

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

HEFT 7/8

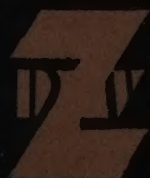
NEUE FOLGE

JAHRGANG 2

(Der ganzen Reihe 28. Jahrg.)

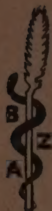
Juli / August 1948





DEUTSCHER
ZENTRALVERLAG GMBH
BERLIN

INHALT:



HEFT 7/8
Neue Folge · Jahrgang 2 · Juli/August 1948
(Der ganzen Reihe 28. Jahrgang)

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae (Sulz.)* und die Auswirkung der Überwinterungsquellen auf den Massenwechsel im Sommer.

Von Kurt Heinze, Berlin-Dahlem. [1]

(Mit 1 Abbildung und 2 Karten.)

Zusammenfassung.

Eine Umgewöhnung der Pfirsichblattlaus auf andere Winterwirtspflanzen als Pfirsich und Aprikose und Kreuzung zwischen Pfirsich und Mandelbaum ist in Deutschland nicht zu erwarten.

Die aus dem Ei schlüpfende Fundatrix von *Myzodes persicae* läßt sich erst nach der dritten Häutung auf andere Pflanzen umsiedeln. Sie scheint nicht besonders frostempfindlich zu sein, da sie Temperaturwechsel zwischen — 9° und — 6° während sieben Tagen und sogar kurzfristige Einwirkung von — 13° übersteht. Zu ihrer Entwicklung sind durchschnittlich je nach den herrschenden Frühjahrstemperaturen 30—40 Tage erforderlich. Bei Zimmertemperatur (17—18°) dauerte die Aufzucht der Fundatrix dagegen 9—11 Tage, der ersten Fundatrigenien-Generation 10—11 Tage, der zweiten 13—15 Tage, der dritten 9 Tage, der vierten 7 Tage, der fünften Fundatrigenien-Generation 9 Tage. In der dritten Fundatrigenien-Generation traten bis zu einem Drittel Geflügelte auf, in der vierten etwa 50%, in der fünften etwa 40%. Legt man die bei den Aufzuchten erhaltenen Larvenzahlen jeder Generation zugrunde, so wären theoretisch aus einer Fundatrix in der dritten Fundatrigenien-Generation 1500 Geflügelte, in der folgenden 60 000 Geflügelte und in der nächsten 500 000 Geflügelte zu erwarten. Diese Zahlen werden durch Feinde und Witterungseinflüsse erheblich reduziert; sie liegen aber immer noch sehr beträchtlich über den in Einbeutelungsversuchen erhaltenen, selbst wenn man die letzte Generation unberücksichtigt läßt.

Die Sommerform kann den Winter in Gewächshäusern und Kartoffelkellern ohne Schwierigkeit überdauern. In Gewächshäusern fehlen aber häufig die geeigneten Nährpflanzen. Die Kontrolle von Gewächshäusern im Bereich des Pflanzkartoffelgebiets der Lüneburger Heide ergab wohl einen reichlichen Befall mit *Neomyzus circumflexus, Myzus ornatus, Aulacorthum* und *Macrosiphon*-spec.; *Myzodes persicae* kam jedoch nur in geringer Zahl und nur in einem Teil der untersuchten Gärtnereien vor.

Freilandüberwinterung ist bei Temperaturen unter — 12° kaum möglich, besonders nicht, wenn diese länger anhalten. Derart tiefe Temperaturen sind in Norddeutschland jährlich beinahe regelmäßig zu erwarten, während im Südwesten (Rheinland, Pfalz) nur ausnahmsweise und meist nur kurzfristig mit einem Absinken der Temperaturen unter — 12° zu rechnen ist. Im Mikroklima können die Temperaturdifferenzen zu einem erheblichen Teil ausgeglichen werden.

In den Gebieten, die für die Pflanzkartoffelerzeugung von Bedeutung sind und in denen eine Freilandüberwinterung der Sommerform normalerweise nicht möglich ist, ist die Forderung eines Anbauverbots für Pfirsich und Aprikose berechtigt. In den Gebieten, in denen aus wirtschaftlichen Gründen Anbauverbot und Rodung nicht in Frage kommen können, sollte ein Spritzzwang (Winterspritzung und Frühjahrsspritzung nach der Blüte) in Erwägung gezogen werden, da die Pfirsichblattlaus als Virusüberträger den Landwirt, den Gärtner und auch den Kleingärtner in erheblichem Maße schädigt.

Daß die Pfirsichblattlaus als Überträger pflanzlicher Viruskrankheiten eine außerordentlich verhängnisvolle Rolle spielt, ist seit langem bekannt und unbestritten. Sie ist an der Übertragung von mindestens 25 verschiedenen Viruskrankheiten beteiligt, die z. T. verheerende Ertragsausfälle bei Kulturpflanzen bewirken. Am ernstesten sind die durch *Myzodes persicae* hervorgerufenen Schäden

[1]) Die Arbeiten über die Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus wurden in Dahlem vor dem Kriege in der Dienststelle für Viruspathologie (Leitung Oberregierungsrat Dr. Köhler) begonnen und nach dem Kriege im Botanischen Institut für Virusforschung Celle der Biologischen Zentralanstalt für die US- und Britische Zone (Leitung Oberregierungsrat Dr. Köhler) fortgesetzt.

Herrn Oberregierungsrat Dr. Köhler bin ich für das stete Interesse, das er meinen Arbeiten entgegenbrachte, zu Dank verpflichtet.

bei der Kartoffel. Der durch Virosen verursachte Ausfall wird bei dieser Kulturpflanze auf mindestens 30% der Ernte geschätzt. Es sind deshalb schon seit Jahren — im Ausland schon seit Jahrzehnten — Untersuchungen über die Lebensweise der grünen Pfirsichblattlaus durchgeführt worden, um geeignete Wege und Mittel für ihre Bekämpfung zu finden.

Die beste Bekämpfungsmöglichkeit ist im Ruhestadium der Laus gegeben; daher richten sich die Versuche, die Laus zu vernichten, in erster Linie gegen das Winterei. Die Ansichten darüber, ob das Winterei der Laus nur auf den Pfirsichbaum oder auch auf andere *Prunus*arten abgelegt wird, gehen auseinander. So findet man z. B. in der amerikanischen Literatur die Angabe, daß *Myzodes persicae* im Norden der USA. und in Kanada vorwiegend auf *Prunus nigra Ait.*, *P. pennsylvanica L. fil.* und *P. virginiana L.* in der Eiform überwintert (vgl. Patch 1925, Simpson, Shands and Wymann 1945 und Burnham 1937). In vielen Literaturzitaten (z. B. von Patch, Theobald, Börner und Schilder) wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die Kirsche Winterwirt für *M. persicae* sein kann. Diese Angabe hat irgendwann einmal Eingang in die Blattlaus-Literatur gefunden, vermutlich infolge einer einmal beobachteten Eiablage — denkbar wäre auch eine Verwechslung mit Eiern von *Myzus cerasi (Fabr.)* —, und wird nun von späteren Bearbeitern immer wieder übernommen. Eine erfolgreiche Überwinterung wurde meines Wissens noch nicht beobachtet. Möricke (1941) mißt dem Pfirsichanbau eine gewisse Bedeutung bei, glaubt aber, daß daneben andere *Prunus*arten — auch er zitiert die Kirsche — für die Überwinterung eine Rolle spielen. Er selbst fand jedoch nur auf Pfirsich Eier und Läuse.

Um diese Angaben nachzuprüfen, habe ich in verschiedenen Gegenden Untersuchungen über das Auftreten von Larven, die aus überwinterten Eiern an Obstbäumen geschlüpft waren, angestellt. Die in der amerikanischen Literatur erwähnten *Prunus*arten kommen in Deutschland im allgemeinen nicht vor, man kann sie aber gelegentlich in größeren botanischen Gärten finden. Untersuchungen im *Prunus*revier des Berliner Botanischen Gartens (7. 5. und 12. 5. 48) hatten nun folgendes Ergebnis: An Kirsche *(Prunus avium L.* und *P. cerasus L.)* wurden keine Pfirsichblattläuse gefunden, wohl aber eine schwarze Laus *(Myzus cerasi F.)*. Auch an *Prunus virginiana L.*, *P. pennsylvanica L. fil.*, *P. amygdalus Stokes = Amygdalus communis L.*, *P. triloba Lindley*, *P. pumila*, *P. mahaleb L.*, *P. spinosa L.* und *Prunus sp.* ließ sich die Pfirsichblattlaus nicht feststellen. Neben schwarzen Blattläusen traten an diesen Bäumen auch einige grüne Arten auf, die bei oberflächlicher Betrachtung evtl. für Pfirsichblattläuse gehalten werden könnten. Die Arten sind im einzelnen weiter unten bei den Müncheberger Funden (S. 107) mit aufgeführt.

Die grüne Pfirsichblattlaus wurde nur an Pfirsich *(Prunus persica Stokes)*, an einer Wildform des Pfirsichs aus China, an einer roten Variante des Pfirsichs und an einer Kreuzung des Pfirsichs mit dem Mandelbaum *(Prunus amygdalus (L.) Stokes* × *P. persica (L.) Sieb. et Zucc.)* gefunden. Die *Prunus*arten stehen im *Prunus*revier des Botanischen Gartens geschlossen beieinander. Würden andere *Prunus*arten leicht von der Pfirsichblattlaus für die Überwinterung angenommen, so hätten diese doch auch einen Befall zeigen müssen[2]). Nur auf Pfirsichsorten und Kreuzungen mit dem Pfirsich konnte die Entwicklung der Fundatrices erfolgreich vor sich gehen, so daß es zur Koloniebildung kam. Deshalb ist der Fund auf der *Prunus amygdalus* × *persica*-Kreuzung so bemerkenswert. Er kann zumindest für Europa die Bedeutung des Pfirsichs für die Überwinterung von *Myzodes persicae* in der Eiform unterstreichen. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang auch, daß in Pommern, wo der Pfirsichanbau praktisch bedeutungslos ist und wo eine Umgewöhnung auf andere Winterwirte wegen der Seltenheit des Pfirsichs am ehesten wahrscheinlich wäre, bisher in keinem Falle Pfirsichläuse auf Kirsche oder anderen *Prunus*arten — mit Ausnahme der Aprikose — gefunden wurden.

Über die verwandtschaftlichen Beziehungen von Pfirsich und Aprikose schreibt Hegi (1923), daß *Prunus armeniaca* „nicht nur ihrer Herkunft nach, sondern auch ökologisch und wirtschaftlich dem Pfirsich viel näher als den Pflaumen“ steht. „Temperaturansprüche und Blüteneinrichtungen sind nahezu dieselben.“ In die Nähe von *armeniaca* gehört auch *P. sibirica L.*, eine bei uns ganz selten angebaute *Prunus*art. Noch näher scheinen dem Pfirsich die Vertreter der *Amygdalus*-Gruppe zu stehen, worauf die gelungene Kreuzung zwischen Mandel und Pfirsich hinweist. Auch *Prunus triloba Lindl.* ist zur näheren Verwandtschaft des Pfirsichs zu rechnen. An diesen Bäumen wäre am ehesten noch in Europa eine erfolgreiche Eiablage, die auch der Fundatrix die Weiterentwicklung gestattet, zu erwarten. Die genannten Arten haben aber nur örtlich eine beschränkte Verbreitung gefunden, sie sind noch seltener als die Aprikose vertreten.

Ein weiteres sehr artenreiches *Prunus*revier ist im Institut für Züchtungsforschung (früher Kaiser-Wilhelm-Institut) in Müncheberg/Mark vorhanden. Am 19. 5. 48 wurde dort unter anderem das Vorkommen von Pfirsichläusen an folgenden Arten untersucht: *Prunus nigra Ait.*, *P. pennsylvanica L. fil.*, Kreuzungen amerikanischer Pflaumenarten mit *P. pennsylvanica*, *P. acida Koch*, *P. acida semperflorens*, *P. avium L.*, *P. cerasifera Ehrh.*, *P. fruticosa Pall.*, *P. oliviana Moseri (?)*, *P. sargentii Rehd.*, *P. serotina Ehrh.*, *P. spinosa L.*, *P. subhirtella J. D. Hook* und verschiedene weitere *Prunus-spec.* An keinem der untersuchten Bäume war die grüne Pfirsichblattlaus festzustellen, auch nicht an *P. nigra Ait.* und *P. pennsylvanica L. fil.*, obwohl beide nach amerikanischen Angaben als Winterwirte für *Myzodes persicae* geeignet sein sollen. Dieser Befund ist besonders für *P. nigra* erwähnenswert, weil diese Art dem Pfirsich systematisch relativ nahe steht. An Müncheberger Pfirsichbäumen ließ sich dagegen — wie in Dahlem — die grüne Pfirsichblattlaus nachweisen. Die an den *Prunus*arten festgestellten Blattläuse stimmen

---

[2]) Andererseits war die Kreuzdornlaus *(Doralis rhamni [B. d. F.])* im *Rhamnus*-Revier des Botanischen Gartens außer auf *Rhamnus cathartica L.* auch auf *Rhamnus infectoria* und *Rhamnus saxatilis L.* nachzuweisen, zwei Winterwirten, die meines Wissens für diese Art neu sind. Weiterzucht auf Kartoffeln war möglich.

im wesentlichen mit den Dahlemer Funden überein. Folgende Arten wurden an den einzelnen *Prunus*-spec. gefunden:

Brachycaudus cardui L.
an *Prunus cerasifera* × *P. cerasifera*,
P. nigra,
P. pumila;

Brachycaudus helichrysi Kalt.
an *Prunus cerasifera* × *P. cerasifera*,
amerikan. *Prunus* spec.;

Hyalopterus arundinis F.
(= *pruni Deg. non Scop.*)
an *Prunus domestica*,
an Kirsche;

Appelia prunicola Kalt.
(= *prunifex Theob.*)
an *Prunus spinosa*;

Appelia schwartzi C. B.
an *Prunus persica*,
an amerikan. *Prunus* spec.;

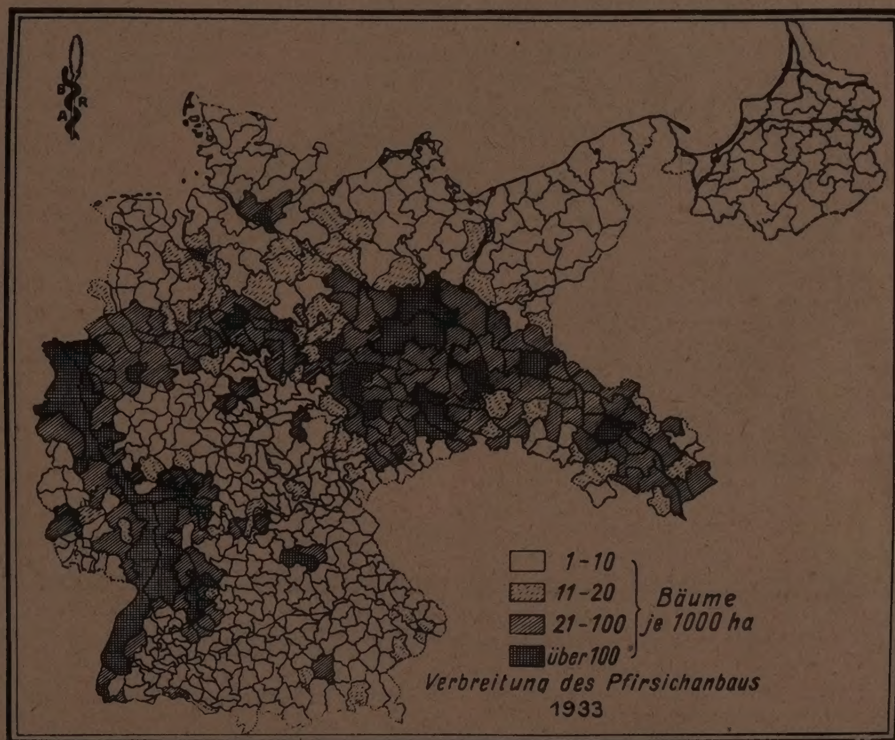
Myzus cerasi F.
an *Prunus cerasus*,
an *Prunus pennsylvanica*;

Myzus lythri Schrk.
an *Prunus mahaleb*.[3])

Kirsche berücksichtigt wurde, blieb ohne Erfolg; es wird dort allerdings vorbildliche Schädlingsbekämpfung betrieben.

Zusammenfassend kann also hervorgehoben werden, daß *Myzodes persicae* in Deutschland im Eistadium nur auf Pfirsich und Kreuzungen mit dem Pfirsich und gelegentlich auf der Aprikose überwintern kann. Die Kirsche kommt als Winterwirt nicht in Betracht, da sie bisher als solcher noch nirgendwo in Deutschland nachgewiesen wurde.

Aus diesem Grunde ist der Verbreitung des Pfirsich- und Aprikosenanbaues schon seit längerem große Beachtung geschenkt worden. Es ist darauf hingewiesen worden, daß in den Gebieten ausgedehnteren Pfirsichanbaues die Pfirsichblattlaus auf Kulturpflanzen besonders häufig ist (Heinze u. Profft, 1938 u. 1940) und daß im Zusammenhang damit die Viruskrankheiten dieser Kulturpflanzen dort viel verheerender auftreten als in Gebieten, für die der Pfirsichaubau praktisch bedeutungslos ist. Die ständige Zunahme des Pfirsichanbaues vor dem Kriege hat beispielsweise im Kartoffelbau zu einem Vorrücken der Kartoffel-Viruskrankheiten in Richtung auf die pommerschen Pflanzkartoffelgebiete geführt, so daß in den Randgebieten und in Teilen



Karte 1.
Die Verbreitung des Pfirsichanbaues nach dem Stande von 1933 in Deutschland.

Die Nachsuche nach jungen Larven von *M. persicae* an Obstbäumen im Obstbezirk des Alten Landes bei Harburg/Stade, wobei besonders die

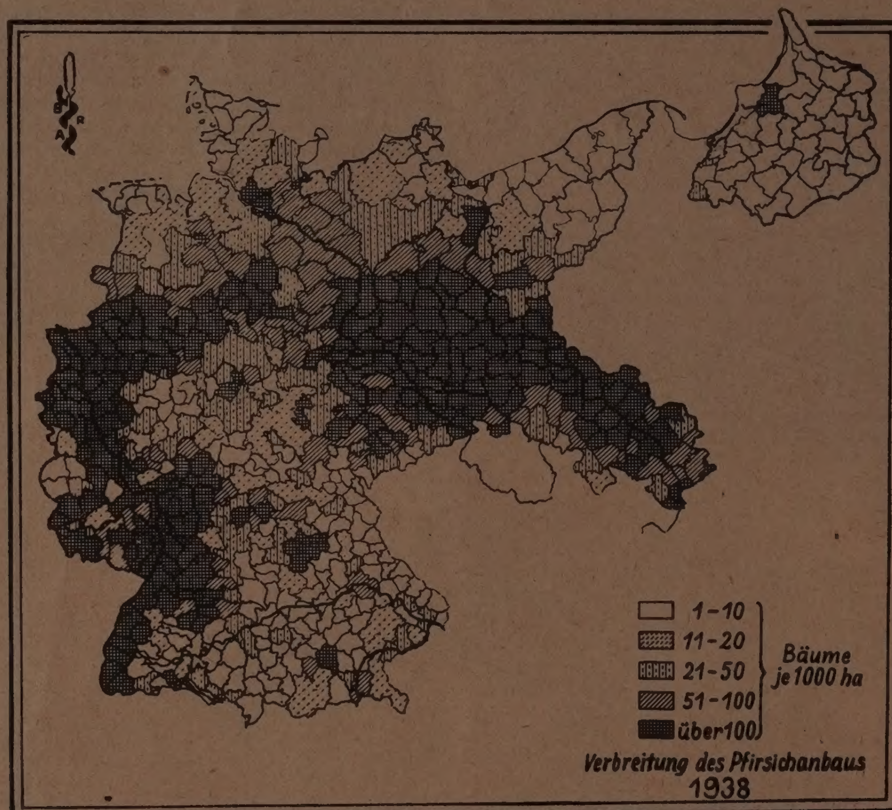
der Kurmark die Saatkartoffelproduktion nicht mehr lohnend war, zumindest jedoch sehr erschwert wurde. Die Bedeutung des Pfirsichanbaues für die Virusausbreitung in Kartoffelfeldern, begünstigt durch das stärkere Auftreten der grünen Pfirsichblattlaus, wird von mehreren Autoren unterstrichen. 1938 und 1940 wiesen wir darauf hin (Heinze und

[3]) Für die Nachbestimmung der Aphiden bin ich Herrn Oberregierungsrat Dr. Börner-Naumburg zu Dank verpflichtet.

Proffi), daß in jedem Jahre die Pfirsichblattlaus in Dahlem etwa 300—400mal so stark vertreten ist wie in Pommern. In Pommern wurden je Kreis etwa 300—500 Pfirsichbäume gezählt, in Berlin bzw. den benachbarten Kreisen liegen die Bestandszahlen bei 100 000 z. T. sogar erheblich darüber. Im Jahre 1941 brachte ich eine Gegenüberstellung der Pfirsichbaumverbreitung der Jahre 1933 und 1938. Die Karten zeigen mit erschreckender Deutlichkeit, wie stark sich der Pfirsichanbau in die Pflanzkartoffelgebiete, besonders in das niedersächsische Saatguterzeugungsgebiet, vorgeschoben hat. (Vgl. auch Karte 1 u. 2.)

Eine weitere Bestätigung für den Einfluß des Pfirsichanbaues auf das Auftreten der Pfirsichblattlaus gibt Czerwinski (1943). In Tyrow, einem Ort in der Mark, der nur geringe Abbauneigung, also jährlich nur wenig Infektionen auf Kartoffelfeldern, aufzuweisen hat, entfallen 7 Pfirsichbäume auf den Hektar Kartoffelanbaufläche, in Dahlem dagegen 152. In Dahlem kann es dadurch bei günstiger Witterung zu nahezu 100%iger Verseuchung der Felder kommen. Als nach dem strengen Winter 1939/40 die meisten Pfirsichbäume abgestorben waren, lag der Befall der Kartoffelfelder mit *M. persicae* erheblich unter dem mit der Blattlausart *Doralis rhamni (Boyer de Fonsc.)*, die zahlenmäßig sonst immer von *Myzodes persicae* übertroffen wird. Köhne führte 1948 in der Diskussion auf einer SEG-Tagung die erhebliche Besserung der Pflanzkartoffelbestände im Stader Saatguterzeugungsgebiet auf die Rodung der Pfirsichbäume zurück. Dadurch rückte der Stader Bezirk in der Anerkennung hochgradig virusfreier Bestände mit seinem Prozentsatz anerkannter Flächen an die Spitze.

Die alte, von uns aufgestellte Forderung, den Winterwirt der grünen Pfirsichblattlaus dort zu roden, wo er wirtschaftlich ohne Bedeutung ist, also nicht in geschlossenem Anbau steht, und in den Gegenden, wo eine Rodung aus wirtschaftlichen Gründen nicht tragbar ist, Pflichtspritzungen im Winter bzw. im zeitigen Frühjahr nach dem Schlüpfen aller Eier, am besten unmittelbar nach der Blüte mit Blattlaus-Bekämpfungsmitteln wie E 605 f, durchzuführen, wird damit noch einmal unterstrichen. Im übrigen muß der übermäßigen Zunahme des Pfirsichanbaues in Deutschland durch Anbaubeschränkung bzw. Neuanbauverbot, soweit dieses gebietsmäßig vertretbar ist, ein Riegel vorgeschoben werden. Die Zunahme des Pfirsichanbaues (Karte 1 und 2), wie sie sich in den Jahren 1933 bis 1938 anbahnte, darf keine Fortsetzung erfahren, wenn nicht Kartoffeln, Rüben und andere Kulturpflanzen auf das schwerste gefährdet werden sollen. Welch' ungeheuere Zahlen von Läusen im Herbst zum Pfirsich zurückfliegen und wie ungeheuerlich die Eiablage sein kann, wurde von uns schon 1940 (Heinze und Proffi) hervorgehoben. Mittelgroße



Karte 2.
Die Verbreitung des Pfirsichanbaues nach dem Stande von 1938 in Deutschland.

bis große Bäume sind in Pommern und Dahlem mit etwa 15—25000 Eiern belegt worden; Hofferbert (1948) erwähnt für Ebstorf (Lüneburger Heide) je nach Baumgröße für kleine bis mittelgroße Bäume Zahlen von 5—15000 Eiern je Baum. Da aus der Nachkommenschaft einer Fundatrix nachgewiesenermaßen mindestens 500 Geflügelte entstehen, werden selbst einzelne Bäume für die Verseuchung der Felder eine große Rolle spielen können. Auf einer Tagung der Biologischen Zentralanstalt in Braunschweig (1947) wies Heiling in einem Vortrag darauf hin, daß sehr gute Zusammenhänge zwischen Pfirsichbaumzahlen und Stärke der Eiablage einerseits und Auftreten von Kartoffelvirosen und der Vergilbungskrankheit der Zuckerrübe andererseits in Westfalen festzustellen waren. In Gebieten mit geringer Pfirsichbaumverbreitung und schwacher Eiablage war auch der Anteil der Viruskrankheiten gering, während sowohl die Vergilbungskrankheit der Zuckerrübe (von *M. p.* übertragene Virose) als auch die virösen Abbaukrankheiten der Kartoffel in den Teilen Westfalens, die größere Pfirsichbaumbestände aufwiesen und in denen die Bäume stark mit Eiern belegt waren, relativ häufig auftraten.

Da es nicht nur am Pfirsich, sondern unter abnormen Bedingungen gelegentlich auch an krautigen Pflanzen zur Entwicklung von Weibchen kommen kann und diese dann in Legenot ihre Eier wahllos an die jeweilige Wirtspflanze, ja auch an totes Material ablegen, wurde geprüft, ob die Entwicklung dieser Eier ebenso normal wie am Pfirsichbaum verläuft. Ein Teil dieser Eier kommt bei sorgfältiger Pflege hin und wieder zum Schlüpfen, wie auch Klinkowski und Leius (1943) beobachteten. Die Larven, die aus Eiern, an Kartoffeln oder Cellophan abgelegt, geschlüpft waren, entwickelten sich aber an den dargebotenen Futterpflanzen nicht weiter, sondern gingen nach kurzer Zeit zugrunde. Bis zur 3. Häutung sind also die Larven auf den Pfirsich angewiesen, sie lassen sich erst nach der 3. Häutung auf andere Pflanzen umgewöhnen. [Vgl. auch *Hille Ris Lambers* (1946).] Auf Aprikose ließen sich in Versuchen ältere Läuse, die vom Pfirsich stammten, etwa vier Wochen halten. Ein großer Teil nahm allerdings die neuen Wirtspflanzen nach dem Umsetzen nicht an und verendete. Auch vom Pfirsichbaum heruntergefallene Blattläuse können sich erst nach der 3. Häutung auf den Unkräutern des Bodenbewuchses ansiedeln (vgl. Heinze und Profft 1940). Die bei Möricke (1941) erwähnte starke Besiedlung des Bodenbewuchses unter Pfirsichbäumen dürfte ebenfalls auf heruntergefallene ältere *Myzus persicae*-Larven zurückzuführen sein. Jüngere Fundatrices gehen nach kurzer Zeit ein.

Es wäre nun denkbar, daß holzige Pflanzen der Gattung *Prunus* den jungen Fundatrices mehr zusagten als etwa die Blätter der zum Versuch benutzten Kartoffelpflanzen, daß also dort abgelegte Eier weit bessere Möglichkeiten für die Entwicklung der ersten Larvengeneration finden; aber wie vorher schon ausgeführt, konnten bisher keine Eier und keine Kolonien von *M. persicae* an *Prunus*-arten festgestellt werden, die nicht zur engeren Verwandtschaft des Pfirsichs gehören. Auch Börner konnte in seinen mehrjährigen Versuchen Fundatrices nur auf Pfirsich zur vollen Entwicklung bringen, wie er mir brieflich mitteilte.

Für die Weiterentwicklung der Eier scheint keine Frosteinwirkung notwendig zu sein. Eier, die im November gesammelt und auf Zweigstückchen in einem Raum, der etwa auf 0° gebracht wurde, eingestellt waren, überstanden den Winter ohne größere Schädigung, da gleichzeitig für genügende Luftfeuchtigkeit gesorgt worden war. Die Zweigstücke wurden vom März ab der Zimmertemperatur ausgesetzt. Nach 7 Tagen schlüpfte die erste Larve. In den nächsten Tagen folgten dann noch weitere Fundatrices. Versuche, die Eier auf eingetopften Pfirsichbäumchen im Zimmer zu überwintern, schlugen fehl. Die Luft im Laboratorium war dazu zu trocken. Auch mehrmaliges tägliches Übersprühen konnte die Eintrocknung der Eier und des größten Teils der Knospen nicht verhindern.

Die Temperaturempfindlichkeit der Fundatrix-Larven ist nicht sehr groß. Sie gehen jedenfalls eher durch zu hohe Feuchtigkeit, etwa stärkere und anhaltende Regenfälle, zugrunde als durch starkes Absinken der Temperatur. Temperaturen von —8° und —10° wurden in Kälteversuchen von den Fundatrices ohne weiteres mehrere Tage ertragen. Selbst eine 8stündige Einwirkung von —13° wurde von 4 Fundatrices (bei 20 Versuchstieren) überstanden. Im allgemeinen sind nach dem Knospenaufbruch, dem zumeist längere Wärmeperioden voraufgehen, derart tiefe Temperaturen kaum zu erwarten. Wechseltemperaturen, die zwischen —9° und —6° schwankten, töteten auch nach 7tägiger Einwirkung noch nicht alle Fundatrices ab. Die Fundatrices wurden nachts der tieferen, am Tage der höheren Temperatur ausgesetzt bzw. blieben einen Tag bei —9°, am folgenden in —6°. Für die Einzelheiten ist die Tabelle 1 heranzuziehen. Die

Datum	Temperatur °C	Zeit von - bis	Temperatur °C	Zeit von - bis	Einwirkungsdauer Tage	Zahl der Versuchstiere	Nach Versuchsablauf		
							lebend	geschwächt	tot
11.4.—13.4.	—9	16—8	—6	8—16	2	10	9	—	1
11.4.—14.4.	—9	16—8	—6	8—16	3	10	4	—	6
11.4.—16.4.	—9	16—8	—6	8—16	5	10	2	1	7
11.4.—18.4.	—9	10—10	—6	10—10	7	10	—	—	10
11.4.—13.4.	—9	16—8	—6	8—16	2	7	5	—	2
11.4.—15.4.	—9	16—8	—6	8—16	4	10	3	—	7
11.4.—16.4.	—9	10—10	—6	10—10	5	10	3	2	5
11.4.—18.4.	—9	10—10	—6	10—10	7	10	2	—	8

Tabelle 1.

Einwirkung von tiefen Temperaturen auf Fundatrices von Myzodes persicae (Sulz.).

Versuche wurden in Dewargefäßen (siehe Fußnote [5]) mit Kältemischungen angestellt, wobei das Röhrchen mit den Blattläusen in die Eislösungen tauchte.

Die Entwicklungsdauer der Fundatrices — in hohem Maße von der Temperatur abhängig — beträgt im Freien etwa 30—40 Tage. Wesentlich schneller verläuft die Entwicklung bei Zimmertemperatur. In Versuchen dauerte sie bei 17—18° (maximal 18,9°) 9 bis 11 Tage. Die nächste Generation (Fundatrigenien) brauchte für ihre Entwicklung ebenfalls 10—11 Tage (vereinzelt 15 Tage), die folgende etwa 13—15 Tage, während 9 Tage vergingen, bis die 4. Generation die Entwicklung abgeschlossen hatte. Die 5. und 6. Generation benötigten 7 und 9 Tage für ihre Entwicklung. In der 3. Fundatrigenien-Generation traten etwa 23% Geflügelte auf; dieser Anteil steigerte sich in der folgenden auf etwa 50% und ging in der 5. Generation auf etwa 40% zurück. Im Freiland sind die ersten Geflügelten frühestens in der 2. Fundatrigenien-Generation zu erwarten. In der Regel wird jedoch, wie die Zuchtversuche[4]) ergeben haben, erst die 3., aus der Fundatrix hervorgegangene Generation, die bei hinreichend warmer Witterung etwa Mitte Mai ihre Entwicklung abgeschlossen hat, zahlreichere Geflügelte ausbilden. Die Larvenzahlen und die Zahlen der Geflügelten, die sich nach den Aufzuchtergebnissen berechnen lassen, erreichen eine gewaltige Höhe. So wurde beispielsweise beobachtet, daß eine Fundatrix 15 Larven absetzte, die Fundatrigenie wiederum 20 Larven, die nächste Generation 15, die folgende 40 und die 4. Generation 64 Larven. Berücksichtigt man, daß in der 3. Generation etwa $^1/_3$ zu Geflügelten wurden, die den Pfirsich kurz nach ihrer Entstehung zu verlassen pflegen, und daß die Zahl der Geflügelten in der nächsten Generation 50%, in der folgenden etwa 15% betrug, so errechnen sich für die 5. Generation 3 600 000 Larven, von denen etwa 500 000 geflügelt sind. Die für den Beginn der Besiedelung der krautigen Pflanzen so wichtige dritte Generation liefert je Fundatrix immerhin schon 1500 Geflügelte. Alles in allem genommen, wird die Zahl der geflügelten Pfirsichblattläuse, die nach der Überwinterung den Pfirsichbaum verläßt, diese gewaltigen Werte wohl kaum erreichen. Dafür sorgt schon die große Zahl der Feinde, die sich zur Zeit der Massenvermehrung auf dem Pfirsich einfindet. Aber es bleibt bei der großen Zahl der abgelegten Eier immer noch so viel übrig, daß jeder Pfirsichbaum eine große Gefahr für die nähere und weitere Umgebung bedeutet. Die aus den Einbeutelungsversuchen im Freiland gewonnenen Werte, wobei von uns (Heinze und Profft 1940) die Zahl der aus einer Fundatrix hervorgehenden Geflügelten mit ca. 500 bestimmt wurde, ist danach sicher noch zu niedrig. Die frei beweglichen Läuse können sich über den ganzen Baum verteilen, während im Beutel sehr bald Übervölkerung eintritt, wodurch die Vermehrung sehr stark herabgesetzt wird.

Die geflügelten Wanderläuse verlassen, sowie die chitinigen Teile des Körpers — insbesondere die Flügel — genügend gehärtet sind, den Pfirsichbaum und suchen krautige Sommerpflanzen auf. Zum Abflug wird windstille Witterung bevorzugt, oder es werden bei sehr windigem Wetter Böenpausen ausgenutzt. In der Regel werden die Läuse vom Wind ergriffen und in die Höhe getragen und unter Umständen über größere Entfernungen verschleppt. (Über den Einfluß der Windrichtung für die Verschleppung in Saatguterzeugungsgebiete vgl. Heinze 1939.) An windstillen Tagen oder bei Flauten führen jedoch die Flüge nicht weit weg vom Pfirsich, da das aktive Flugvermögen der Blattläuse nicht allzu gut ist. Auf den Sommerwirtspflanzen setzt dann eine mehr oder weniger starke Vermehrung ein, deren Ablauf bei der Kartoffel inzwischen schon von verschiedenen Autoren näher analysiert wurde. Während dieser Vermehrungsperiode, die meist Ende Juli einen Höhepunkt erreicht und dann sehr plötzlich wieder abklingt, spielen die geflügelten und ungeflügelten Stadien der grünen Pfirsichblattlaus ihre verhängnisvolle Rolle als Virusüberträger. Im Herbst bzw. zum Ausgang des Sommers entstehen dann an den krautigen Pflanzen Männchen und geflügelte, Weibchen erzeugende Tiere (Gynopara), die zum Pfirsich zurückwandern. Am Pfirsich wachsen aus den von den Gynopara abgesetzten Larven die Weibchen heran, die nach der Befruchtung zur Eiablage schreiten.

Es ist bekannt, daß es der grünen Pfirsichblattlaus gelingt, unter günstigen Umweltbedingungen in der Sommerform auch den Winter zu überdauern, daß also die Einschaltung des Eistadiums überhaupt fehlen kann. Mason (1922) erwähnt beispielsweise für Florida das Fehlen der Eiablage; *Myzodes persicae* kommt dort während des ganzen Jahres auf zarten, jungen Pflanzen in der Sommerform vor. Diese Beobachtung steht nicht vereinzelt da; es ist jedoch wenig wahrscheinlich, daß sich zwei streng geschiedene biologische Rassen herausgebildet haben, von denen die eine in der Sommerform überwintert, während die andere obligatorisch auf Pfirsichbaum-Überwinterung mit Einschaltung des Eistadiums angewiesen ist, wie Leius (1943) annimmt. Sicher spielt der physiologische Zustand der Sommerwirtspflanzen bei der Entstehung der Sexuparen eine gewisse Rolle. Es sei in diesem Zusammenhang auf die Untersuchungen von Lindemann (1947) hingewiesen, die den Wirtspflanzenwechsel auf Änderungen des Stickstoffgehaltes im Pflanzensaft im Laufe des Sommers zurückführt. Dies mag eine der Ursachen für das Verlassen der Sommerwirtspflanze sein; es kommen aber sicher noch weitere hinzu (Licht, Temperatur, vermutlich auch innere Faktoren), deren genauere Bedeutung wir noch nicht kennen. In Gewächshäusern kann sich *Myzodes persicae* dauernd halten, ohne zur Ausbildung der Sexuparen zu schreiten. Hier sind auch ständig frische junge Pflanzen in bester physiologischer Konstitution vorhanden.

Es fragt sich nun, wie weit die Gewächshäuser für eine Verseuchung von Feldbeständen im nächsten Frühjahr verantwortlich sind und wie weit es der Pfirsichblattlaus gelingt, sich in ihnen über den Winter zu retten. Klinkowski und Leius haben daraufhin (1943) Gewächshäuser Lettlands untersucht und glauben, daß wegen der geringen Verbreitung des Pfirsichs in Lettland den Glashäusern große Bedeutung für die Überwinterung beizumessen wäre. Auch Jacob (1941) glaubt, daß in North Wales (England) Gewächshäuser als Reservoir dienen, von denen aus im Frühjahr und Frühsommer zahlreiche *Myzodes persicae* auf die

[4]) Diese Versuche wurden während meiner Abwesenheit in vorbildlicher Weise von meiner technischen Assistentin Maria Wieske betreut.

Felder wandern. Bei der Prüfung der Möglichkeit, wie weit die wilde Kohlrübe *(Brassica campestris)* die Frühjahrsverseuchung der Felder mit geflügelten Blattläusen von *Myzodes persicae* begünstigen kann, stellten Shands and Simpson (1948) in Gewächshausversuchen fest, daß als Nachkommenschaft einer Laus der Sommergeneration durchschnittlich 2500 Geflügelte entstehen können, bis die Pflanze zugrunde geht. Die Pflanzen wurden unter Käfigen gehalten, so daß Störungen der Vermehrung weitgehend vermieden wurden. Die Ergebnisse sind deshalb nicht auf die Freilandverhältnisse direkt übertragbar; aber immerhin geben sie einen Anhalt über die Zahl der zu erwartenden Geflügelten, und so ist wohl anzunehmen, daß an anderen geeigneten Gewächshauspflanzen unter Umständen ähnliche Massen entstehen können, wenn vom Gärtner nicht rechtzeitig eine Bekämpfung durchgeführt wird.

Bei Untersuchungen pommerscher Gewächshäuser war von uns (Heinze und Profft 1938) nur ein geringer Befall mit *Myzodes persicae* festgestellt worden. Die Untersuchungen von Gewächshäusern im Bereich der Lüneburger Heide hatten 1947 folgendes Ergebnis: In Celle besitzen etwa 15 Gärtnereien ein bis mehrere Gewächshäuser. Nur bei 5 von diesen waren Pfirsichblattläuse festzustellen. Es waren nur wenige Pflanzenarten befallen, darunter besonders *Asparagus, Myosotis,* seltener *Chrysanthemum.* Das Auftreten der Pfirsichblattlaus war als schwach zu bezeichnen. Wesentlich häufiger waren *Neomyzus circumflexus Buckton, Myzus ornatus Laing, Macrosiphon* und *Aulacorthum spec.* und die Chrysanthemenlaus = *Macrosiphoniella sanborni (Gillette).* Nach der Pflanzenart, deren Kultur gerade betrieben wird, richtet sich das Vorhandensein der Lausarten. Werden z. B. *Solanum*-Arten oder Tulpen gehalten, so wird *M. persicae* erheblich häufiger als andere Läuse vorhanden sein.

In den Gärtnereien von Gifhorn (2), Burgdorf (3), Wittingen (2), Eschede (2), Soltau (4) und Ülzen (6) war das Bild nicht wesentlich anders. *Myzodes persicae* trat gegenüber den anderen Blattlausarten völlig zurück. Sie wurde in Gifhorn, Burgdorf, Ülzen und Soltau an je einer Stelle festgestellt. Der Befall war nur an einem Ort etwas stärker. Es waren auch Cinerarien von der Pfirsichblattlaus befallen. Unter normalen Verhältnissen, wenn Pflanzenschutzmittel in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen, haben die Gärtner selbst ein Interesse daran, ihre Pflanzen rechtzeitig gegen Blattläuse zu spritzen, weil mit stark verlausten Pflanzen keine guten Preise zu erzielen sind. Infolgedessen wird die Verlausung der Häuser nur selten gefährliche Formen annehmen und selten zu einer Quelle ständiger Verseuchung für die Nachbarschaft werden. Sehr viele geflügelte Läuse bleiben außerdem bei dem Versuch, das Gewächshaus zu verlassen, im Kondenswasser der Scheiben kleben und sterben ab.

Ein weiterer Punkt darf bei der Abschätzung der Bedeutung von Gewächshäusern für die Überwinterung der Pfirsichblattlaus nicht außer acht gelassen werden: In Pflanzkartoffelgebieten, wie etwa dem Bereich der Lüneburger Heide, liegen nur wenige größere Ortschaften. Infolgedessen ist die Zahl der Gewächshäuser in diesen Gegenden auch nur gering, und so werden die Gewächshäuser für die Überwinterung der Pfirsichblattlaus in den dünn besiedelten Landstrichen, in die sich der Saatkartoffelbau zurückgezogen hat, nur eine untergeordnete Rolle spielen. Mit der Besiedelungsdichte der Bevölkerung nimmt die Zahl der gärtnerischen Betriebe erheblich zu. Es wird deshalb in den Großstädten, die außerdem schon sehr stark am Pfirsichanbau beteiligt sind, die Überwinterung in Gewächshäusern viel häufiger vorkommen. Hinweisen möchte ich auf die wichtige Rolle, die den Gewächshäusern in den Niederlanden mit ihren ausgedehnten Kulturen unter Glas zukommt. Auf jeden Fall sollte darauf gesehen werden, daß eine energische Bekämpfung in den Gewächshäusern — möglichst durch die sicherer arbeitenden Räucherverfahren — auch diese Überwinterungsmöglichkeit der Pfirsichblattlaus weitgehend ausschaltet.

Die Überwinterung der Pfirsichblattlaus in Kartoffelkellern kann gelegentlich vorkommen und ist dann besonders gefährlich, wenn eingelagerte Pflanzkartoffeln von *Myzodes persicae* befallen werden, weil die Viren dann von Keim zu Keim übertragen werden können. Durch die geernteten Knollen dürfte die Einschleppung in die Lagerräume kaum möglich sein. Alte, verlauste Kartoffeln, die vor der Neueinlagerung nicht entfernt wurden, Zuflug durch geöffnete Fenster oder Türen, Einschleppung an der Kleidung haftender Blattläuse durch Personen dürften die Hauptursachen für das Auftreten in Kellerräumen sein. Gazeschutz vor den Fenstern, mit Gaze verschlossene Lüftungsklappen an den Türen, Räucherung in den Kellerräumen mit Blattlausvertilgungsmitteln können diese Verlausung weitgehend ausschalten. Eine Gefahr der Verschleppung der Läuse ins Freiland ist nur gegeben, wenn es den Läusen gelingt, nach dem Auspflanzen der Kartoffel mit dem durchbrechenden Keim an die Oberfläche zu kommen. Im Keller selbst werden kaum Geflügelte ausgebildet. Hierfür scheinen in erster Linie die Lichtverhältnisse in Kellerräumen verantwortlich zu sein. Shull (1942) weist nämlich darauf hin, daß intermittierende Beleuchtung — 8 Stunden Helligkeit, 16 Stunden Dunkelheit — bei Blattläusen die Entwicklung der Flügel in der nächsten Generation anregt. Dauerbeleuchtung schaltet die Flügelentwicklung aus.

In verlausten Kartoffelkellern findet man nicht nur die Pfirsichblattlaus an lagernden Kartoffeln, sondern in manchen Jahren trifft man andere Blattlausarten, z. B. *Macrosiphon solanifolii Ashm., Aulacorthum pseudosolani Theob.,* mindestens ebenso häufig an wie *Myzodes persicae.* In allerletzter Zeit ist die Kellerlaus *Rhopalosiphoninus latysiphon Davids.,* die nach den bisherigen Ergebnissen kaum für die Übertragung von Kartoffelviren in Frage kommt, an lagernden Kartoffeln an zahlreichen Orten festgestellt worden. Die jungen Larven können evtl. bei oberflächlicher Betrachtung für Pfirsichblattläuse gehalten werden; sie unterscheiden sich aber gut von dieser Art durch die stark geschwollenen, kolbigen Siphonen. Nie in Kartoffelkellern beobachtet wurden die Kreuzdornlaus *Doralis rhamni (Boy. d. F.)* und die Gurkenblattlaus *Doralis frangulae (Koch),* die beide auf Kartoffelfeldern sehr verbreitet sind.

Von nennenswerter Bedeutung sind für unsere Pflanzkartoffelgebiete also weder die Gewächshäuser noch die Lagerkeller. Es fragt sich nun,

ob die grüne Pfirsichblattlaus auch ungeschützt im Freiland in der Sommerform an krautigen, winterharten Gewächsen die ungünstige Jahreszeit überdauern kann, ohne daß das Eistadium eingeschaltet wird. Der wesentlichste begrenzende Faktor ist hierbei sicher die Temperatur, in zweiter Linie dürfte noch die Feuchtigkeit von Bedeutung sein. Zur Ermittlung der Temperaturabhängigkeit wurden Kälteversuche mit *Myzodes persicae* und anderen Blattlausarten angesetzt. Die Blattläuse wurden dazu in Röhrchen mit Fließpapier getan, deren Boden mit leicht angefeuchtetem Sand gefüllt war. Meist wurde noch ein Stückchen Grünkohlblatt dazu getan. Das Fließpapier sollte das etwa entstehende Kondenswasser aufsaugen, durch die Sandfüllung wurde die richtige Tauchtiefe des Röhrchens in der Kältemischung eines etwa 5 l fassenden Dewargefäßes[5]) erzielt. Wie aus der Tabelle 2 ersichtlich, wurden mehrere Tage anhaltende Temperaturen von —8° ohne größere Schädigung überstanden. Erst bei —9° nahm die Zahl der toten Läuse erheblich zu. Während eine Einwirkungsdauer von 24 Std. noch leidlich überstanden wurde, ging nach 48stündiger Einwirkung meist über die Hälfte der Blattläuse zugrunde. Da die Temperatur in diesem Temperaturbereich relativ schwer zu halten ist, sind Abweichungen, wie sie die Tabelle zeigt, unvermeidbar. In dem einen Falle war sie bei der Kontrolle unter —9° gesunken, im anderen Falle über Nacht stärker angestiegen. Eine Temperatur von —11° wurde nur für 24 Stunden von einem Teil der Blattläuse überstanden. Darüber hinausgehende Einwirkung tötete die Pfirsichblattläuse ab. Bei —10° waren auch nach 24 Stunden so schwere Schäden eingetreten, daß die Tiere entweder schon durch die Behandlung eingegangen waren oder im Laufe der nächsten beiden Tage zugrunde gingen. —12° waren von 9 Blattläusen bei 24stündiger Einwirkung überstanden worden, 16 waren verendet. Damit scheint die Grenze der von der Pfirsichblattlaus noch auszuhaltenden tiefen Temperaturen erreicht zu sein. Bei darunter liegenden Temperaturen wird sie so schwer geschädigt, daß sie auch bei kurzfristiger Einwirkungsdauer (1 Tag) schließlich zugrunde geht.

Einwirkungsdauer in Stunden	Temperatur °C	Zahl der Versuchstiere	Nach Versuchsablauf		
			lebend	geschwächt	tot
48	—4	25	25	—	—
24	—6	25	25	—	—
48	—6	25	23	2	—
48	—6	8	7	1	—
72	—6	25	24	1	—
96	—6	7	4	—	3
24	—8	25	25	—	—
48	—8	25	20	3	2
72	—8	25	23	—	2
24	—9	25	15	—	10
24	—9	25	20	5	—
24	—9	25	18	7	—
48	—9	25	7	—	18
48	—9	25	10	5	10
48	—9	25	18	—	7
48	zeitweise unter —10	10	3	—	7
24	—10	25	11	—	14
48	—10	25	—	—	25
72	—10	25	—	—	25
72	—10	50	—	—	50
120	—10	25	—	—	25
6	—11	15	7	—	8
24	—11	25	—	(6)	19
48	—11	25	—	—	25
48	—11	25	—	(9)	16
72	—11	25	—	(4)	21
24	—12	25	9	—	16
72	—12	25	—	—	25
72	—12	25	—	(2)	23
24	—15	Anzahl	—	—	alles tot

Tabelle 2.
Einwirkung von tiefen Temperaturen auf die Sommerform von Myzodes persicae (Sulz.).

(Schluß folgt.)

Einfache Verfahren zur Gewinnung von Eiern und Junglarven des Rüben-Derbrüßlers

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.

(Mit 5 Abbildungen.)

In dieser Zeitschrift (Jg. 2, 1948, H. 3/4, S. 33—36) wurde auf das vermehrte, strichweise verheerende Auftreten des Rüben-Derbrüßlers in Mittel- und Westdeutschland in den Jahren 1947 und 1948 hingewiesen. Die im deutschen Schriftgut bisher vorliegenden Angaben über das physiologische und ökologische Verhalten dieses Schädlings bedürfen in vieler Hinsicht der Ergänzung. Die bisherigen Bekämpfungsverfahren richten sich gegen den erwachsenen Käfer. Versuche zur Vernichtung der Eier und Larven sind meines Wissens nicht gemacht worden. Um Vorschläge in dieser Richtung machen zu können, bedarf es der Erweiterung unserer Kenntnisse: 1.) über die Widerstandsfähigkeit der Eier und 2.) über die Lebensgewohnheiten und das Verhalten der Larven, namentlich der Junglarven. Um diese Aufgaben in Angriff nehmen zu können, muß man beide Stadien im Labor reichlich zur Verfügung haben, d. h. durch geeignete Zuchtverfahren laufend gewinnen können.

Die nachfolgenden Mitteilungen enthalten in erster Linie diesbezügliche Angaben. Wo es mir nützlich erschien, habe ich Beobachtungen über das Verhalten der Junglarven (Lv. I) eingestreut. Natürlich habe ich zunächst auch Mißerfolge bei der Zucht gehabt. Diese zu schildern, ist Platzverschwendung.

5) Weithalsige Thermosgefäße, zur besseren Wärmeisolierung in eine oben offene Kiste mit Watte getan.

Dafür füge ich lieber einige Abbildungen ein, wodurch der Text so knapp wie möglich gehalten werden kann.

1. Eigewinnung.

Der Rüben-Derbrüßler *Bothynoderes (Cleonus) punctiventris* verstreut seine Eier einzeln am Boden. Typische Eigelege finden sich nicht. Diese bekannte Tatsache muß beachtet werden. Es ist praktisch unmöglich, auf dem Acker größere Eimengen in einwandfreiem Zustande zu sammeln. Durch folgende Verfahren habe ich von Anfang Juni bis Anfang August reichlichst Eier und Junglarven erhalten. In einem Glasbehälter (35 × 25 cm Grundfläche, Seitenhöhe 25 cm) wurden die Käfer gehalten und mit Rübenblättern gefüttert. Als Bodenbelag wurde graues, 0,25 mm dickes Filtrierpapier in dreifacher Lage gewählt, das ab und zu ein wenig angefeuchtet wurde. Die legereifen Weibchen rauhten die Oberfläche des Papieres an, bohrten Löcher in Mengen durch die obere, teilweise mittlere und auch untere Papierschicht und schoben in die so hergestellten Kammern die Eier ein (Abb. 1 und 2). Nicht alle Bohrungen wurden mit Eiern belegt. Nach etwa 8—10tägiger Liegezeit sahen die Einlagen an vielen Stellen oberflächlich teils zerfasert, teils wie mit feinem Schrot durchschossen aus; sie wurden dann gegen neue Einlagen ausgetauscht. Beim vorsichtigen Abheben der oberen Lage bemerkt man, daß durch diese Bohrtätigkeit besonders die obere und mittlere Lage wie leicht aneinandergenagelt zusammenhängen, sie lassen sich aber unschwer trennen. Ist die Trennung erfolgt, dann findet man die Eier in der Regel in der Kammer im mittleren Papierblatt; bisweilen reicht die Kammer auch bis zum dritten, untersten Blatt. Die leicht schematisierte Abbildung 1 erläutert die Lageverhältnisse, im Querschnitt gesehen. Abbildung 2 ist eine entsprechende Photographie, und zwar von der Unterseite des Blattes her betrachtet.



Abb. 1. Eikammer mit Ei, in Filtrierpapier eingebohrt. Halbschematisch.

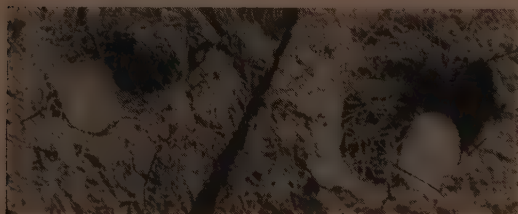


Abb. 2. *Bothynoderes*-Eier neben der Eikammer. Vergr. 10 : 1.

Unschwer können aus den durch das Trennen der Blätter gleichsam geöffneten Kammern die Eier mittels eines angefeuchteten Pinsels entnommen oder auch herausgeschüttelt werden. Das ausprobierte Verfahren ist natürlich auch in kleinen Schalen möglich, wenn es sich darum handelt, die Legetätigkeit einzelner Tiere zu verfolgen. Anstelle des Filtrierpapieres habe ich auch Scheiben aus Holzpreßspan (Dicke 2 mm; Bieruntersetzer) verwendet, die in gleicher Weise, wie beschrieben, angebohrt und mit Eiern belegt werden. Einige Bemerkungen über die Eier füge ich ein: Form oval, bisweilen mehr rundlich; Größe wechselnd; Verkürzung in der Längsachse, Querachse fast gleichbleibend. Beispiele: Abbildung 3 a = 1,4 × 1,0; b = 1,1 × 1,0; c = 1,0 × 0,9 mm abgerundet. Farbe: hellgelb oder gelblich-weiß. Oberfläche: glatt, glänzend, ohne Skulpturierung. Beschaffenheit: weich, sehr leicht verletzlich; Aufheben mit Pinzette führt meist zum Platzen, daher Aufheben mittels Pinsels ratsam.

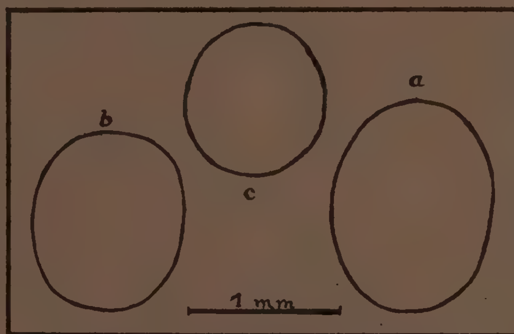


Abb. 3. Eier verschiedener Größe. Maße im Text angegeben.

2. Larvengewinnung und Larvenzucht.

Die erwähnten Filtrierpapierbogen und Preßspanscheiben wurden in Schalen bei Zimmertemperatur aufbewahrt und auch ab und zu ganz leicht angefeuchtet. Die geschlüpften Larven I finden sich dann in den Schalen oder zwischen den Papierlagen und können einfach herausgeschüttelt und mittels eines Pinsels mühelos täglich aufgesammelt werden. Zur Weiterzucht der Lv. I habe ich bisher zwei Verfahren brauchbar gefunden. Stiele von Zuckerrübenblättern, die etwa 1,0 bis 1,5 cm breit und 1,0 cm dick waren, schnitt ich in Stücke von 2—3—4 cm Länge. Da der Blattstiel im Querschnitt sattelförmig gestaltet ist, so sind 2 verschiedene Bohrungen unschwer möglich. Die Abbildung 4 a) und b) veranschaulicht die beiden Fälle. Durch die unterschiedliche Bohrrichtung kann man feststellen, ob die Larve die eine oder die andere Fraßrichtung — parallel oder quer zum Gefäßverlauf — bevorzugt. Wählt man die in Abb. 4 a) dargestellte Bohrung und setzt das untere Stielstück ins Wasser, so ist feststellbar, ob der entstehende Saftstrom die Larve zum Fressen anregt oder hemmt. Wählt man die Anordnung, wie

sie Abb. 4b) wiedergibt, so befindet sich die Larve im ruhenden Saftstrom mit beginnender Vertrocknung. Die Kotmengen finden sich in beiden Fällen in dem Bohrloch und ermöglichen, täglich die Intensität des Fraßes zu beurteilen. Diese Versuchsstücke lassen sich ohne weiteres in feuchten Kammern verschiedenen Temperaturen aussetzen.

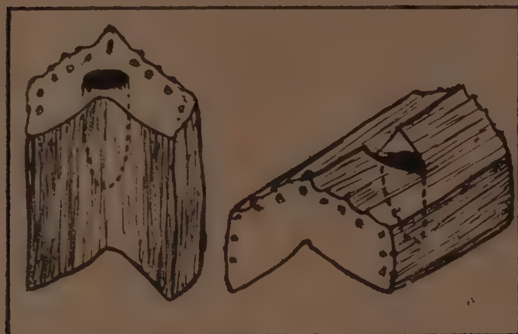


Abb. 4. Teilstücke von Rübenblättern mit Bohrungen zur Aufnahme von frisch geschlüpften Rübenderbrüßler-Larven.

Die Blattstiele der Rüben sind durchscheinend, ein Umstand, der die Kontrolle erleichtert. Wenn man nach dem Einsetzen der Larven ein wenig geschabtes Stielmark darüberschichtet, so fördert man das Einbohren der Larve, da sie genügend Widerstand findet, um sich mit dem Hinterende anstemmen zu können.

Das zweite Zuchtverfahren ist ebenfalls einfach und bequem im Laboratorium durchführbar. Junge Zuckerrüben von etwa 10—12 cm Länge und $1^1/_2$—2—3 cm Durchmesser wurden ausgehoben und die Rübe in Zylinder geschnitten (Abb. 5). Diese Teilstücke mit den anhaftenden Wurzeln pflanzte ich in kleine Glasgefäße von rd. 4 cm Durchmesser und 3 cm Höhe, die gerade von früher her verfügbar waren. Gefäße anderer Form sind natürlich genau so gut verwendbar. Mir kam es zunächst darauf an, auf möglichst kleinen Raum die Zucht- und Versuchseinrichtungen zu beschränken. Die Rübenzylinder wachsen bei entsprechender Haltung gut weiter. Sie treiben bald neue Seitenwurzeln und auch neue Sprosse. Je nach der Größe der Zylinder wurden 1 oder 2 Bohrungen vorgenommen, so wie es die Abb. 5 zeigt. Die Tiefe der Bohrung kann natürlich beliebig variiert werden. Es empfiehlt

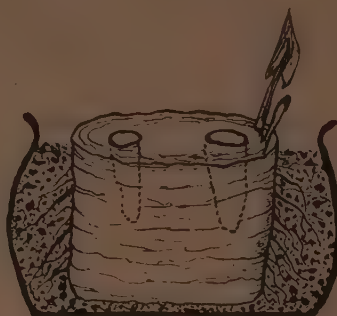


Abb. 5. Kultur eines Teilstückes junger Zuckerrüben mit Bohrungen zur Aufnahme junger Larven.

sich, eine Scheibe der Rübenwurzel vor der Bohrung abzuschneiden und nach dem Einsetzen der Larve gleichsam als Deckel wieder aufzulegen. Wenn man feingeschabtes Wurzelmark über die frisch eingesetzten Larven schichtet, so erleichtert man auch in diesem Falle das Einbohren der Larven. An und für sich kann man auch Erde nachfüllen; dieses Verfahren hat den großen Nachteil, daß dadurch die laufende Beobachtung unmöglich gemacht wird, zumal die Erde später kaum wieder entfernbar ist. Die Kleinheit der Gefäße, der wachsenden Rübenstücke und ihrer Wurzeln erleichtert das Wiederfinden der Versuchstiere und die Durchführung der Beobachtungen bei etwaigen Bekämpfungsversuchen im Laboratorium. Gemäß den z. Zt. bestehenden Schwierigkeiten hinsichtlich der Durchführung experimenteller Arbeiten sind die beschriebenen Verfahren ausprobiert worden. Auch die Kleinheit der Kulturgefäße für Rüben ermöglicht es, auf beschränktem Raume damit zu experimentieren.

Penicillin und Streptomycin in der Pflanzentherapie.

Sammelreferat von M. Klinkowski-Aschersleben.

(Mit 1 Abbildung.)

Der Therapie sind im Pflanzenreich sehr viel engere Grenzen gesetzt als in der Humanmedizin. Die Pflanze mit ihrem offenen Gefäßsystem ist einer „Arznei" sehr viel weniger zugänglich, als dies für das geschlossene Gefäßsystem der Menschen und der Tiere gilt. In sehr vielen Fällen versprechen im Pflanzenreich auch heute noch lediglich hygienische Maßnahmen Aussicht auf Erfolg. Dieser Erfolg ist jedoch oft nur von begrenzter Wirkungsdauer. Umso beachtenswerter erscheint die Tatsache, daß neuere Forschungen einen direkten Weg zur Heilung einer Gruppe von Krankheiten gewiesen haben oder zumindest doch vorbereiteten, die bisher kaum wirksam bekämpft werden konnten. Bei den pflanzenpathogenen Pilzen gibt es eine Reihe von Fällen, in denen eine echte Heilung ohne nennenswerte Schädigung der Wirtspflanze bekannt ist und in der Praxis auch zur Anwendung kommt. Sehr viel ungünstiger lagen diese Verhältnisse bisher bei bakteriellen Pflanzenkrankheitserregern. Umso beachtenswerter darf es daher erscheinen, daß sich gerade hier für die Zukunft sehr erfolgversprechende Möglichkeiten eröffnen.

Penicillin, dessen bakteriostatische Eigenschaften zuerst von Fleming (15) erkannt wurden, hat in den letzten Jahren beträchtliches Interesse bei den Humanpathologen gefunden, die sich mit den Bakterienkrankheiten des menschlichen Körpers be-

fassen. Penicillin ist bekannt als besonders aktiv gegen zahlreiche pathogene Bakterien, die grampositiv sind. Penicillin ist kein Allheilmittel, denn es ist bekannt, daß es penicillinfeste Bakterienstämme gibt. Außerdem erzeugen Darmbakterien und manche anderen Bakterien ein penicillinzerstörendes Enzym, die Penicillase. Unter den bisher bekannten Bakteriziden ist aber Penicillin eines der wirksamsten. Seine Wirksamkeit ist erwiesen gegen Staphylo-, Strepto-, Gono- und Meningokokken, Milzbrand-, Gasbrand- und Tetanusbazillen, Diphtheriebakterien u. a. Da die Herstellung des Penicillins zur Zeit noch mit hohen Kosten verknüpft ist, wird Penicillin in größeren Mengen fast nur für die Behandlung des Trippers verwendet. Gegen Typhus, Cholera, Pest und Tuberkulose ist Penicillin unwirksam (14).

Die pflanzenpathologische Forschung in den Vereinigten Staaten interessierte sich gerade in jüngster Zeit für ein pflanzenpathogenes, grampositives Bakterium, das weit verbreitet vorkommt. Da bisher keine befriedigenden Bekämpfungsmaßnahmen bekannt waren, so wurde Penicillin in das Versuchsprogramm mit aufgenommen. Als erstes Problem im Zusammenhang mit der Verwendung des Penicillins ergab sich die Notwendigkeit der genügenden Beschaffung der erforderlichen Substanz. Kulturen des penicillinproduzierenden Pilzes *(Penicillium notatum)* wurden in sterilen, großen, aber flachen Glasgefäßen angezogen, die im Autoklaven sterilisiert werden können. Später wurde eine andere Versuchsanstellung verwendet, die der bei der Gewinnung von Essig ähnlich und von C l i f t o n (13) beschrieben worden ist. Die Ausbeute an penicillinenthaltender Flüssigkeit war so groß, daß über den eigenen Bedarf hinaus noch beträchtliche Mengen für medizinische Zwecke abgegeben werden konnten. Während F l e m i n g seinen Pilzstamm auf Fleischbouillon züchtete, verwendete man später vorzugsweise den modifizierten Czapek-Dox-Nährboden (17).

aqua dest.	1 000.0
KH_2PO_4	1.0
$NaNO_3$	3.0
KCl	0.5
$MgSO_4 + 7\,H_2O$	0.5
$FeSO_4 + 7\,H_2O$	0.01
Glukose	40.0

Als Zusatz diente ein Maisdekokt, das durch Einweichen und halbstündiges Kochen von etwa 50 g trockenen Maiskörnern in 1 Ltr. Leitungswasser hergestellt wurde. Als weitere Vorsichtsmaßnahme wurde das aus den Kulturen gewonnene Penicillin durch eine Chamberland-Kerze filtriert. Die Kosten für derart hergestelltes Penicillin betrugen ca. 2 Cents pro quart.

Der pathogene Krankheitserreger, bei dem die Wirkung des Penicillins erprobt wurde, war das grampositive Bakterium *Erwinia carnegieana Standring*, das durch die Zerstörung des Riesenkaktus' in Arizona und Mexiko beträchtlichen Schaden verursacht (19). Petrischalenkulturen wurden beimpft, wobei der Krankheitserreger auf Bouillon wuchs; später erfolgte eine Übertragung auf sterile Agarplatten, wobei die überschüssige Bouillonsuspension abgegossen wurde. Zwei Tage später wurde ein kleiner Glaspenicillinzylinder (ca. 9,5 mm hoch und 5 mm im Durchmesser) in den Mittelpunkt der Petrischalenkultur gesetzt, wie es von A b r a h a m und seinen Mitarbeitern (1) beschrieben worden ist. Zum Vergleich wurde eine ähnliche Plattenreihe für *Staphylococcus aureus* angesetzt, ein Bakterium, das als Test für Versuche mit Penicillin gebräuchlich ist. Es zeigte sich hierbei, daß der Erreger der Kakteenkrankheit in gleicher Weise wie *Staphylococcus aureus* unterdrückt wird. Die klare Zone um die Penicillinkammer in der Kultur des letztgenannten Bakteriums ist sogar kleiner als bei der Kultur des Pflanzenpathogens. Es ist hierbei allerdings zu beachten, daß die Versuche bei Zimmertemperatur durchgeführt wurden, was für die Entwicklung des pflanzenpathogenen Bakteriums günstiger ist, so daß die Wiederholung des Versuches bei 37° C vielleicht die Überlegenheit der Penicillinwirkung gegenüber *Staphylococcus aureus* ergeben würde.

In weiteren Versuchen wurden Anhaltspunkte dafür gewonnen, daß das grampositive *Corynebacterium sepedonicum (= Bacterium s.)* eine ähnliche Anfälligkeit für die Wirkung des Penicillins zeigt. Der Erreger der Bakterienringfäule der Kartoffel wächst langsamer, und es ist daher etwas schwieriger, eine klare Beziehung festzustellen (4). Untersuchungen mit dem Bakterium in vitro sind erfolgversprechend gewesen. Die Behandlung ist bei der Kartoffel in Versuchen begrenzten Umfanges durchgeführt worden, anscheinend ohne die Kartoffel zu schädigen (11).

Der Wurzelkropf *Agrobacterium (Phytomonas) tumefaciens (= Pseudomonas t.)* verursacht jährlich bedeutende Verluste, besonders in Baumschulen, Obstgärten, Weinbergen und Beerenobstpflanzungen wie z. B. bei der Himbeere. Die Krankheit wird für gewöhnlich als unheilbar angesehen. In den letzten Jahren hat man gewisse Heilwirkungen durch einige Chemikalien feststellen können, sofern sie in zweckentsprechender Weise zur Anwendung gelangten (2, 8, 9). Die Wahrscheinlichkeit, daß eine Gallenbehandlung mit Penicillin hier wirksam sein könnte, erschien gering, weil es sich bei dem Erreger um ein gramnegatives Bakterium handelt und er somit zu einer Gruppe gehört, die als resistent für die Penicillin-Behandlung angesehen wird. Auch die neuesten Forschungsergebnisse über den Wurzelkropf-Erreger eröffneten nur eine geringe Wahrscheinlichkeit für eine Heilungsmöglichkeit. Früher wurde die Auffassung vertreten, daß der Wurzelkropf oder der Pflanzenkrebs, wie er oft genannt wird, sich nur bei Anwesenheit des Erregers selbst fortentwickelt, mit anderen Worten: man glaubte, durch Abtötung des Erregers würde auch das Wachstum der Galle zum Stillstand gelangen. Neuere Arbeiten über Wurzelkropf aus dem Rockefeller-Institut erbrachten den Nachweis, daß, wenn nach erfolgter Infektion eine Gallenbildung stattgefunden hat, die Galle auch dann weiterwächst, wenn der Erreger selbst abgetötet ist. In den ersten Versuchen wurden Reinkulturen des Erregers in Petrischalen durch Penicillin zum Absterben gebracht, so daß man aus diesen Ergebnissen die Hoffnung ableiten konnte, daß dies auch beim Erreger an der erkrankten Pflanze der Fall sein würde. Ob damit die Heilung der Gallen selbst zu bewirken war, blieb zunächst weiterhin fraglich. Die ersten Versuche an der Pflanze selbst wurden mit *Bryophyllum pinnatum* durchgeführt. Dieses wurde deshalb gewählt, weil

es schnell wächst und auch die Gallen nach der Infektion schnell zur Entwicklung gelangen. Man hat diese Pflanze daher auch als das „Meerschweinchen“ des Pflanzenpathologen beim Studium des Wurzelkropfes bezeichnet. Die hier sich bildenden Gallen gehörten dem sog. weichen Typus an. Penicillin von 6 Oxford-Einheiten wurde bei jungen Pflanzen direkt in die Galle injiziert, bei älteren Pflanzen auch in den Pflanzenstengel unterhalb der Galle. Innerhalb weniger Stunden wurden schwachbraun gefärbte Stellen an der Galle sichtbar, und zwar gerade oberhalb der Nadeleinstiche. Das Wachstum von Gallen bei jungen Pflanzen wurde gehemmt; aber die Galle wurde durch die Injektionsbehandlung nicht abgetötet, obgleich die entstehende Nekrose in einzelnen Fällen ausgedehnt war. Bei größeren, ähnlich behandelten Gallen wurde das Wachstum gerade oberhalb der Einstichstelle gehemmt, was in der Unregelmäßigkeit der Gallenoberfläche zum Ausdruck kommt. Die Wirkung wurde so interpretiert, daß eine nur unvollständige seitliche Diffusion des Penicillins in der Galle stattfindet. Bei dieser Art der Methodik schien Penicillin von der Injektionsstelle aus nur ungenügend in die Galle einzudringen und im wesentlichen aufwärts zu diffundieren, so daß für die weiteren Versuche eine andere Versuchsmethodik gewählt wurde. Penicillingetränkte Watte, häufig wieder mit Penicillin angefeuchtet, wurde um die Galle gewickelt. Bei dieser Methode ergab sich eine Wachstumshemmung und eine Bräunung von kleinen Erhebungen oder „Bläschen“ auf der Gallenoberfläche. Die Schutzschichten der Oberflächenerhebungen schienen genügend dünn zu sein,



Heilung des Wurzelkropfes mit Penicillin.
(Nach Brown und Boyle.)
Die behandelten Gallen von *Bryophyllum* waren zur Zeit der Behandlung gleichaltrig und von gleicher Größe. Die mit Penicillin behandelten Gallen wurden bald braun und starben ab; bei der Kontrollpflanze (rechts) blieb die Galle hellgrün und setzte ihr Wachstum fort.

um das einwärts gerichtete Eindringen des Penicillins zu ermöglichen. In sich daran anschließenden Versuchen wurde die Galle mit einer sterilen Nadel durch die Watteumhüllung hindurch an mehreren Stellen angestochen, um das Eindringen des Penicillins zu erleichtern. Nach wenigen Stunden erschien die Galle wässrig durchtränkt, die parenchymatischen Gewebe wurden braun, die Gefäßbündel blieben farblos, und die innere Nekrose war auf die Gallengewebe beschränkt (Abb.). Einige Tage später konnte die abgestorbene Galle leicht in Stücken entfernt werden. Auf den normalen Stengelteilen war eine oberflächliche Schädigung festzustellen, soweit die Stengelteile mit dem umgebenden Wattebausch in Kontakt waren, aber innerlich wurden nur die Gallengewebe angegriffen. In Kontrollversuchen wurden andere *Bryophyllum*pflanzen mit Gallenbildung in der gleichen Weise wie die penicillinbehandelten Tumoren behandelt, wobei steriles, destilliertes Wasser anstelle von Penicillin verwendet wurde. An den Kontrollpflanzen waren durch diese Behandlung keine sichtbaren Veränderungen wahrzunehmen. Der Tumor blieb hellgrün und wuchs weiter. Mit gleicher Methodik gelang es auch, Wurzelkropf bei der Tilton-Aprikose auszuheilen (6, 10).

Der Wurzelkropf ist in den Vereinigten Staaten besonders schädlich im Südwesten des Landes, wo alkalische Bodenreaktion, eine lange Vegetationsperiode, Bewässerung und starke Verdunstung in einer ariden Atmosphäre die Krankheit begünstigen. Nach den bisherigen Versuchsergebnissen sollte sich Penicillin als wertvoll erweisen bei der Behandlung von Gallen an Baumschulbäumen, an pflanzreifen Bäumen und auch an anderen Pflanzen, sofern die Gallenbildung auf den Wurzelhals und die oberirdischen Teile beschränkt ist. Die Heilung des als ersten infizierten Baumes in einem bewässerten Obstgarten würde häufig die Rettung einer ganzen Pflanzung bedeuten, da ein einziger Krankheitsherd genügt, um die Krankheit durch die Bewässerung zu verbreiten. Die Gallen werden oft am Wurzelhals beobachtet, wo sie einer Behandlung zugänglich sind; erst später erscheinen sie an den Wurzeln als Ergebnis einer abwärts gerichteten Bewegung des Erregers. Die Abtötung der Galle innerhalb ihres Bereiches bzw. die Heilung des Baumes würde nicht nur die Ausbreitung der Infektion auf die Wurzeln des gleichen Baumes, sondern, was in Bewässerungsgebieten wichtiger ist, die Ausbreitung des Erregers über das Feld durch das Bewässerungswasser unmöglich machen (3).

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß Penicillin beim Wurzelkropf einen gramnegativen Organismus abtötet. Gramnegative Bakterien gelten, wie bereits eingangs gesagt, im allgemeinen als penicillinresistent (1, 12, 16). Interessant ist auch ein Vergleich der Penicillinwirkung auf den Wurzelkropferreger (oft mit dem Krebs der Menschen und Tiere verglichen) mit der von Lewis (18) behaupteten Unwirksamkeit der Droge auf Sarkome bei Mäusen. Im Gegensatz hierzu stimmt die Entdeckung, daß Penicillin nicht nur den Erreger des Wurzelkropfes, sondern auch die Krebszelle abtötet, mit den jüngsten Forschungsergebnissen von Cornman und Lewis überein, die eine ähnliche Wirkung des Penicillins bei ihren Arbeiten über Sarkome bei Mäusen und Ratten fanden. Ein Antibiotikum, das die Krebszellen tötet, ohne die normalen Körpergewebe zu schädigen, erscheint gegen den menschlichen Krebs vielversprechend.

Die Kosten für das in den Versuchen verwendete Penicillin sind gering gewesen. Die Gallen erforderten zu ihrer Heilung 1—2 Eßlöffel voll Penicillin. Möglicherweise kann die Penicillin-Behandlung auch beim Okulieren und Pfropfen in Baum-

schulen von Wert sein, da von diesen Arbeiten der Wurzelkropf häufig seinen Ausgang nimmt.

Im Gegensatz zu den Feststellungen von Brown und Boyle (5), die über die bakterizide Wirkung des Penicillins für den Wurzelkropferreger in vitro berichteten, sind Waksman, Bugie und Reilly (20) der Auffassung, daß das Bakterium als recht penicillinrestistent gelten kann im Vergleich zu der Empfindlichkeit grampositiver Bakterien *(Staphylococcus aureus* und *Bacillus subtilis).* Der Grund für diese unterschiedliche Auffassung ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß die Versuche beider Autoren kein wahres Bild der Empfindlichkeit der beiden Bakterien vermitteln. In den Versuchen von Waksman und seinen Mitarbeitern wurden die Testversuche bei 37° C durchgeführt, der optimalen Temperatur für *Staphylococcus aureus*, die 9—12° über dem Optimum von *Agrobacterium tumefaciens* liegt. Brown und Boyle arbeiteten bei Temperaturen von 22—26° C, also unter dem Optimum für das Wachstum von *Staphylococcus aureus* und nur geringfügig unter dem Optimum für *Agrobacterium tumefaciens.*

Das aus dem Pilz *Streptomyces griseus* gewonnene Streptomycin ist erst nach dem Penicillin als Heilmittel in Erscheinung getreten. Im Gegensatz zum Penicillin wirkt es gegen alle Arten von Tuberkulose, ferner gegen Ruhr, Typhus, Paratyphus und eine Reihe anderer Krankheiten. Auch dieses Antibiotikum ist in der Pflanzenpathologie bereits mit Erfolg zur Anwendung gelangt. Mit seiner Hilfe ist es gelungen, Steckholz einer Hybride einer japanischen Pflaume von der Infektion mit *Phytomonas pruni (= Pseudomonas p.)* zu befreien. Solange Steckholz nicht genügend desinfiziert werden kann, wird diese Bakterienkrankheit (Schwarzfleckigkeit und Krebs) auf den neuen Baum übertragen. In den Versuchen bestand das Steckholz aus infizierten Stengelstücken von 17—20 cm Länge, auf denen Flecke des Krankheitserregers bis zu 3 cm Länge vorhanden waren, die in der Breite oft den ganzen Zweig umfaßten. Einige dieser Flecke waren aufgerissen.

Die Steckholzstücke wurden in Bechergläser eingestellt und tauchten 5 cm tief in eine Streptomycinlösung ein. Andere Stücke wurden horizontal eingelegt und in die Lösung untergetaucht. Das Steckholz wurde dann nach dieser Behandlung in eine geschlossene Kammer gebracht und mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe einem Unterdruck ausgesetzt. Die Versuche wurden bei Temperaturen von 22—25° C durchgeführt. Kontrollen wurden entsprechend mit sterilem, destilliertem Wasser behandelt. Nach der Behandlung wurde das Steckholz auf Knospenschädigungen untersucht und dann ausgepflanzt. Eine endgültige Bestimmung der minimalen Behandlungsdauer und der minimalen Streptomycin-Konzentration ist in diesen zunächst orientierenden Versuchen noch nicht erfolgt. Eine vollständige Desinfektion wurde erzielt, wenn Streptomycin in einer Stärke von 6—8 Oxford-Einheiten zur Anwendung kam, und ebenso ergab eine starke Konzentration der kristallinen Substanz in sterilem, destilliertem Wasser ein Steckholz, von dem keine Organismen mehr kultiviert werden konnten. Das behandelte Steckholz brachte gesunde Blätter, und auch sonst war kein sichtbares Zeichen einer Schädigung zu sehen. Die Kontrollen zeigten dagegen ein üppiges Wachstum von *Phytomonas pruni.* Stammtumoren an *Bryophillum* und anderen Pflanzen wurden geheilt durch Penicillin und Streptomycin. Bei den Tumoren von *Bryophyllum* wirkte Streptomycin sogar schneller als Penicillin (11).

Literatur.

*1. Abraham, D. L., Gardner, A. D., Chain, E., Heatley, C. M., Fletcher, C. M., Jennings, M. A., and Florey, H. W., Further observations on penicillin. Lancet 241. 1941, 177—188.

*2. Ark, P. A., Chemical eradication of crown gall on almond trees. Phytopathology 31. 1941, 956—957.

3. Brown, J. G., and Boyle, A. M., Penicillin treatment of crown gall. Science 100. 1944, Nr. 2606, S. 528.

4. Brown, J. G., and Boyle, A. M., Effect of penicillin on a plant pathogen. Phytopathology 34. 1944, 760—761.

5. Brown, J. G., and Boyle, A. M., Application of penicillin to crown gall. Phytopathology 35. 1945, 521—524.

6. Brown, J. G., and Boyle, A. M., Crown gall cured with crude penicillin. Desert Plant Life 17. 1945, 89—95.

7. Brown, J. G., and Heep, D. M., Effect of streptomycin on budwood infected with Phytomonas pruni. Science 104. 1946, Nr. 2696, S. 208.

*8. Brown, N. A., Colchicine in the prevention, inhibition, and death of plant tumors. Phytopathology 29. 1939, 221—231.

*9. Brown, N. A., The effect of certain chemicals, some of which produce chromosome doubling, on plant tumors. Phytopathology 32. 1942, 25—45.

10. Burgess, P. S., and Hawkins, R. S., Arizona agric. Exp. Stat. Fifty-fifth ann. Rept. for the Year ending June 30, 1944, S. 79 und 81.

11. Burgess, P. S., and Hawkins, R. S., Arizona agric. Exp. Stat. Fifty-seventh ann. Rept. for the Year ending June 30, 1946, S. 59—60.

*12. Chain, E., Penicillin as a chemotherapeutic agent. Lancet 240. 1940, 226.

*13. Clifton, C. E., Large-scale production of penicillin. Science 98. 1943, 67—70.

14. Eichler, Wd., Penicillin und Sulfonamid. Urania 11. 1948, 32—35.

*15. Fleming, A., On antibacterial action of cultures of Penicillium, with special reference to their use in isolation of B. influenzae. British Journ. exp. Pathol. 10. 1929, 226—236.

16. Gardner, A. D., Morphological effects of penicillin on bacteria. Nature 146. 1940, 837—838.

17. Killian, H., Die Penicilline. Die Pharmazie, 1. Beiheft, 1. Ergzsgsbd. 1946.

*18. Lewis, M. R., Science 100. 1944, 314—315.

*19. Lightle, P. C., Standring, E. T., and Brown, J. G., A bacterial necrosis of the giant cactus. Phytopathology 32. 1942, 303—313.

*20. Waksman, S. A., Bugie, E., and Reilly, H. Ch., Bacteriostatic and bactericidal properties of antibiotic substances with special reference to plant-pathogenic bacteria. Bull. Torrey bot. Club 71. 1944, 107—121.

* = im Original nicht zugänglich gewesen.

Über Sporenkeimprüfungen in geschlossenen Pflanzenbeständen.

Von K. Stoll.

(Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Zusammenfassung.

Im Rahmen der in der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt begonnenen Untersuchungen über die Bedeutung bioklimatischer Faktoren für die Ausbreitung von Pflanzenkrankheiten wird das Verhalten der Sporen pathogener Pilze in geschlossenen Ackerbohnenbeständen überprüft. Die Vorzüge des Bohnenbestandes werden erläutert. Hinsichtlich des Verhaltens der Pyknosporen von 2 Brennfleckenerregern werden 4 Sonderfälle unterschieden, deren bioklimatische Bedingtheit Gegenstand weiterer Veröffentlichungen sein soll.

Die Bedeutung bioklimatischer Faktoren für die Verbreitung pilzparasitärer Pflanzenkrankheiten ist schon oft unterstrichen worden. Es sei an dieser Stelle auf die zusammenfassende Darstellung der Pflanzenhygiene von Braun (1) hingewiesen, in der die wichtigsten Erkenntnisse auf dem Gebiet der Standortwirkungen eine ausführliche Behandlung erfahren haben. Seitdem die agrarmeteorologische Forschung den Nachweis erbracht hat, daß jeder Pflanzenbestand sich sein eigenes Standortklima oder Bioklima in engster Verbindung mit der jeweiligen Großwetterlage schafft, seitdem ferner die technischen Voraussetzungen und Hilfsmittel zur Erfassung des Bioklimas und seiner zeitlichen und räumlichen Verschiebungen innerhalb des Bestandes gegeben sind, ist die Zeit gekommen, den Faktorenkomplex, der für die Ausbreitung pilzparasitärer Krankheiten der Kulturpflanzen als maßgeblich erkannt worden ist, einer Analyse zu unterwerfen und die Rolle der einzelnen Komponenten bei der Entstehung von Krankheitsherden in geschlossenen Pflanzenbeständen unter wechselnden klimatischen Bedingungen aufzudecken. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen würden nicht nur den Bedürfnissen und Forderungen der Pflanzenhygiene entgegenkommen, sondern gleichzeitig neue Wege zur Erforschung der Standortbedingtheit des Auftretens von Pflanzenkrankheiten weisen. Im Hinblick darauf, daß unter den Erregern von Pflanzenkrankheiten in den letzten Jahrzehnten eine Reihe ausländischer, eingeschleppter Formen bekannt geworden ist, erscheint die Untersuchung der Standortabhängigkeit ihres Auftretens unter veränderten Bedingungen vordringlich zur Klärung der Ausbreitungstendenz und Ausbreitungsmöglichkeiten im jeweiligen Befallsgebiet.

Die Bearbeitung erfährt dadurch eine gewisse Komplikation, daß die meisten Krankheitserreger in eine Reihe physiologischer Rassen mit mehr oder weniger ausgeprägter Spezialisierung auf bestimmte Wirtspflanzensorten zerfallen. Über ihre Ansprüche an das Bioklima ist im allgemeinen wenig bekannt. Es muß damit gerechnet werden, daß bestimmte Rassen von Pilzparasiten in gleicher Weise wie die von ihnen befallenen Wirtspflanzen über eine erhöhte Anpassungsfähigkeit verfügen, die sie befähigt, unter den verschiedensten Bedingungen sich auszubreiten. Bei der Vielzahl der auftretenden pathogenen Formen und der Mannigfaltigkeit ihrer Verbreitungsmittel wird man daher erst auf Grund einer größeren Reihe von Einzeluntersuchungen zu allgemeinen Gesetzmäßigkeiten über die Standortbedingtheit des parasitären Entwicklungsablaufes gelangen können. Die Kenntnis der pathogenen Vorgänge, die zu primären und sekundären Infektionen an verschiedenen Organen der Wirtspflanze führen und je nach der besonderen Lebensweise des Parasiten, der Infektionsorte, des Alters und Entwicklungszustandes der Wirtspflanzen beträchtliche Unterschiede aufweisen können, darf dabei als Voraussetzung für die experimentelle Verarbeitung angesehen werden.

Gliedert man die pflanzenpathogenen Organismen nach den Organen der Wirtspflanzen, so müssen wir den Parasiten der unterirdischen Organe (Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Rhizome, Ausläufer) eine Sonderstellung zuweisen, die den Rahmen der vorliegenden Fragestellung überschreiten würde. Der edaphische Faktorenkomplex kann nur in jenen Fällen berücksichtigt werden, in denen eine Beeinflussung des Bioklimas durch die Beschaffenheit der oberflächlichen Bodenschichten in Frage kommt. Die Bioklimatik in der Pflanzenpathologie wird es daher in erster Linie mit Erkrankungen der oberirdischen Organe zu tun haben. In dieses Gebiet gehört die unübersehbare Zahl pilzlicher und bakterieller Erreger von Blattflecken und mehlartigen Überzügen aller Art, ferner der Fruchtfäuleerreger und Rindenparasiten, über deren Lebensweise, Variabilität und Pathogenität wir soweit unterrichtet sind, daß eine planmäßige Bearbeitung in der geschilderten Richtung möglich und erfolgversprechend erscheint.

Die Wege, die zu dem Kontakt zwischen Wirt und Parasit führen (Verschleppung von Sporen durch Regen, Wind oder Tiere), gehören an sich bereits in den Rahmen der bioklimatischen Fragestellung, da Beziehungen der passiven Ausbreitung von Sporen, Keimen und anderen lebenden Zellen zu den Witterungsfaktoren innerhalb von Pflanzenbeständen unverkennbar sind [vgl. hierzu die Untersuchungen von Mäde (2) sowie die Arbeit von Rempe (4), der die große Bedeutung vertikal gerichteter thermischer Konvektionsströmungen sowie der Reibungsturbulenz für die Ausbreitung des Blütenstaubes nachgewiesen hat]. Hier gilt es zunächst, methodische Schwierigkeiten zu überwinden, die in der Erfassung und Registrierung schwacher Luftbewegungen zu suchen sind. Soweit es sich jedoch um die Anwendung rein physikalischer Gesetze des thermisch bedingten Massenaustausches in den untersten Luftschichten handelt, wird die Phytopathologie diese keineswegs zu vernachlässigenden Vorgänge der agrarmeteorologischen Forschung überlassen dürfen und sich in erster Linie jenen Vorgängen zuzuwenden haben, die sich auf dem lebenden Wirtspflanzengewebe nach Herstellung des Kontaktes zwischen Wirt und Parasit abspielen. Die methodischen Schwierigkeiten sind bekannt. Die Undurchsichtigkeit der Organe verhindert ein direktes mikroskopisches Beobachten am Standort. Die betroffenen Pflanzenteile müssen dem

Bestand entnommen und im Laboratorium untersucht werden. Die Aufstellung und Bedienung der Meßgeräte darf die Ausgestaltung und Erhaltung des Bioklimas nicht beeinflussen. Es muß dafür Sorge getragen werden, daß die Ablesungen in hinreichend eng gewählten, zeitlichen Abständen durchgeführt werden können, um ein lückenloses Bild der räumlichen Verteilung und zeitlichen Veränderungen bioklimatischer Faktoren zu erhalten.

Im Laufe des vergangenen Sommers 1947 haben wir uns in Zusammenarbeit mit der agrarmeteorologischen Forschungsstelle in Schkeuditz bemüht, eine Versuchsanstellung zu finden, die es gestattet, die bioklimatische Bedingtheit pflanzenpathogener Vorgänge in ausgewählten Pflanzenbeständen zu überprüfen. Den Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchungen bildeten meine Arbeiten über das Resistenzverhalten von Erbsensorten und anderen kultivierten Leguminosenarten gegenüber Erregern von Brennfleckenkrankheiten. Es handelt sich um zwei Organismen aus der Gruppe der Imperfekten (*Ascochyta pisi Lib.* und *Ascochyta pinodella Jon.*), die sich während des Sommers überwiegend durch ein- bis zweizellige Sporen vermehren, deren höhere Fruchtform bis heute trotz mancher Bemühungen nicht gefunden werden konnte.

Die Prüfung der Reaktion von Leguminosen im Freiland unter den im trockenen mitteldeutschen Anbaugebiet herrschenden klimatischen Bedingungen bot wenig Aussicht, durch künstliche Infektion eine brauchbare Vergleichsgrundlage für das Resistenzverhalten zu schaffen, da die Voraussetzungen eines die Widerstandsfähigkeit hinreichend kennzeichnenden Befalls im Hinblick auf die hohen Feuchtigkeitsansprüche der im maritimen Küstengebiet weit verbreiteten Brennfleckenerreger nicht erfüllt sind. Es war daher die Aufgabe der bioklimatischen Vorarbeit, Leguminosenbestände auszuwählen, in denen für die Dauer der Inkubationsperiode ein dem Charakter des maritimen Küstengebietes entsprechendes Bioklima herrscht. Mit diesen Messungen mußte eine Prüfung des Verhaltens der Sporen im Bestand unter wechselnden Bedingungen einhergehen. Es liegt auf der Hand, daß die Exposition der Sporen auf beliebiger Unterlage, Glasplatten, Deckgläser u. a., keinen befriedigenden Vergleich mit dem Verhalten auf der lebenden (transpirierenden, atmenden, assimilierenden), mechanisch und thermisch völlig abweichenden Epidermis der Wirtspflanze ermöglicht. Wir gingen daher von vornherein dazu über, die Sporen direkt auf die Blattoberfläche zu übertragen und die anschließende Untersuchung an Epidermis-Abzügen vorzunehmen. Wie sich bald herausstellte, sind die Blätter der Erbse ein für diese Zwecke wenig geeignetes Substrat, da die Epidermis sich nur schwer vom Mesophyll abtrennen läßt. Nach wiederholten vergeblichen Versuchen mit verschiedenen Erbsensorten und -arten erwies sich die Ackerbohne, *Vicia faba minor*, als besonders geeignet. Die Vorzüge dieser Leguminose bestehen im Hinblick auf die vorliegende Fragestellung einmal darin, daß die Epidermis der Laubblätter sich mit einer passend geformten Pinzette leicht in größeren, zusammenhängenden Flächen abziehen läßt. Eine Verwechslung der Ober- und Unterseite der abgetrennten Epidermisstücke ist im mikroskopischen Bild nicht möglich, da die Oberseite (Außenseite) eine ausgeprägte Feinstruktur der Membran sowie zahlreiche vierzellige Drüsenhaare aufweist. Als weiterer Vorzug ist hervorzuheben, daß man mit Hilfe der Ackerbohne im Gegensatz zur Erbse geschlossene Bestände aufbauen kann, die dank einer überwiegend horizontalen Blattentwicklung ein gut schließendes Blätterdach mit beliebig abzustufendem Kronenschluß und deutlich festgelegter Bestandsobergrenze ausbilden. Ferner können die Bestände ohne komplizierte Stützvorrichtungen leicht in passenden Höhen bis zu 1,5 m herangezogen werden. Endlich sei hervorgehoben, daß die Ackerbohne zu den genannten Parasiten eine natürliche und ausgeprägte Affinität besitzt. Wechselseitige künstliche Übertragungen von Erbsen und Ackerbohnenherkünften der genannten Parasiten führten zu positiven Infektionsergebnissen, so daß von einer strengen Spezialisierung nicht gesprochen werden kann [Rathschlag (3)].

Wir wählten für die im Sommer 1947 durchgeführten Versuche Ackerbohnenbestände mit sieben abgestuften Standweiten (4 Pflanzen/qm, 6; 8; 11; 16; 25; 44 Pflanzen/qm), von denen drei in den engeren Kreis der bioklimatischen Messungen und Sporen-Untersuchungen einbezogen wurden. Über die mit diesen Beständen erzielten Ergebnisse wird an anderer Stelle berichtet werden. Im Rahmen der vorliegenden Mitteilung sei nach Klarstellung der zu bearbeitenden Fragen auf unsere Beobachtungen hingewiesen, die wir an Sporen auf der lebenden Blattoberfläche in den einzelnen Ackerbohnenbeständen gesammelt haben.

Die ersten Aussaaten von Pyknosporen der beiden *Ascochyta*-Arten machten uns mit dem unterschiedlichen Verhalten auf Blättern und auf exponierten Glasflächen bekannt. Zur Erläuterung dieser Unterschiede sei darauf verwiesen, daß ein hohes Sauerstoffbedürfnis sowie eine recht geringe Austrocknungsresistenz zu den wichtigsten Kennzeichen der *Ascochyta*-Pyknosporen rechnen. Exponiert man Sporen nach Eintrocknen des Wassertropfens für die Dauer mehrerer Stunden der unmittelbaren Sonneneinstrahlung, so beobachtet man ein rasches Zusammenschrumpfen des Zellinhaltes, dem sich die Zellwand durch Ausbildung von Längsfalten und Eindellungen anpaßt. In der Regel nehmen die Sporen nach Anfeuchten mit Wasser wieder ihre ursprüngliche Form an, ohne daß die Keimfähigkeit beeinträchtigt wird. Nach lange andauernder Insolation (bis 7 Stunden) verlieren die Sporen jedoch ihr Quellungsvermögen gänzlich und müssen als abgetötet betrachtet werden. Suspendiert man die Sporen andererseits auf Deckgläsern in Wassertropfen und schützt sie für die Dauer der Insolation vor Austrocknung, so behalten sie ihren normalen Quellungszustand unverändert bei, keimen jedoch infolge Sauerstoffmangels nur zu einem sehr geringen Prozentsatz (0,1—1%) aus. Die nämliche Erscheinung kann man regelmäßig an Sporen beobachten, die unter Deckgläsern in Wassertropfen zum Keimen aufgestellt werden. Die in der Mitte des Deckglases liegenden Sporen keimen auch nach mehrtägiger Aufbewahrung unter optimalen Temperaturbedingungen nicht aus, wogegen die randwärts befindlichen im Laufe von 10 Stunden in großem Umfange Keimschläuche austreiben. In gleicher Weise erfährt die Keimung eine erhebliche Beschleunigung dadurch, daß man die Sporen mit einem Zerstäuber auf die Deckgläser überträgt. In den mikroskopisch kleinen Wassertröpfchen

tritt nur selten ein limitierendes Sauerstoffdefizit ein. Diese beiden Erscheinungen: Vertrocknen unter Entquellungsvorgängen sowie Keimverzug bei akutem Sauerstoffmangel, werden in gleichem Umfange auch an den im Bestand auf Deckgläsern exponierten Sporen beobachtet. Die Verhältnisse ändern sich jedoch von Grund auf, wenn das Deckglas durch die Epidermis des Ackerbohnenblattes ersetzt wird. Sporen, die auf die trockene Oberfläche der Blätter übertragen werden, keimen innerhalb von 10 Stunden in wasserdampfgesättigter Luft, auch bei gleichzeitiger intensiver Insolation, zu 100% aus. Unter den stets schwankenden Feuchtigkeitsverhältnissen der Blattoberfläche wird nur in Sonderfällen, über die später berichtet werden soll, eine nahezu vollständige Keimung aller ausgesäten Sporen beobachtet. Im einzelnen müssen wir jedoch nach dem Verhalten der Sporen auf der Blattoberfläche unter den natürlichen bioklimatischen Bedingungen vier Fälle unterscheiden:

1. Die Spore behält nach tagelangem Verweilen auf der Blattepidermis innerhalb des Bestandes ihre normale Gestalt bei. Anzeichen einer beginnenden Keimung bzw. Erhöhung der Keimbereitschaft durch enzymatischen Abbau von Ölkörpern im Zellinnern sind nicht festzustellen. Nach Übertragen der Sporen in feuchte Kammern tritt Keimung unverzüglich ein.

2. Die Spore quillt unter Wasseraufnahme stark auf, wobei sie das Doppelte ihres Ausgangsvolumens erreichen kann. Bei zweizelligen Sporen *(Ascochyta pisi)* tritt hierbei im Bereich der Querwand eine ausgeprägte Einschnürung auf. Eine Keimung tritt unter Standortsbedingungen in der Regel nicht ein. In der Feuchtkammer erweisen sich die gequollenen Sporen als normal keimfähig.

3. Die Spore gibt Quellungswasser ab und geht in einen geschrumpften Zustand über, aus dem sie durch Anfeuchten bzw. Übertragen in eine Feuchtkammer nur noch teilweise in die Normalform überführt werden kann. Vielfach wird in der Tat ein irreversibler Verlust der Keimfähigkeit in ähnlicher Weise beobachtet wie nach längerer Exposition auf Deckgläsern bei gleichzeitiger stundenlanger Exposition im direkten Sonnenlicht.

4. Die Spore keimt ohne merkliche Volumänderung normal aus und bildet je nach den Feuchtigkeitsverhältnissen entweder einen kurzen Keimschlauch mit endständigem Appressorium, oder es kommt zur Ausbildung eines die Sporenlänge weit übertreffenden Suchfadens ohne besonderes Appressorium und ohne engeren Kontakt mit der Epidermis. Die Hyphe scheint vielmehr in der Regel von der Blattoberfläche fort in schräger Richtung dem Luftraum zuzustreben, soweit die Feuchtigkeitsbedingungen es gestatten, bis eine vorübergehend einsetzende Trockenperiode sie zum Kollabieren bringt. Eine Infektion durch den Suchfaden wurde in keinem Falle beobachtet; die Entwicklung eines derartigen Keimschlauchtyps liegt somit nicht im Sinne einer raschen Ausbreitung des Parasiten im Bestand. Nach Untersuchungen im Laboratorium scheinen außer der relativen Luftfeuchtigkeit auch bestimmte Kontaktreize, die von der strukturierten Membranoberfläche der Wirtspflanze ausgehen, für die Entstehung des Appressoriums maßgeblich zu sein. Fehlen diese Reize, so wächst der Keimschlauch nach Maßgabe der vorliegenden Feuchtigkeits- und Sauerstoffverhältnisse zu einer mehr oder weniger planlos orientierten Hyphe aus, die nach sekundär herbeigeführtem Kontakt mit der Epidermis zur Bildung eines Appressoriums nicht mehr fähig ist. Daß Kontaktreize mitspielen, ersahen wir am deutlichsten an folgendem Experiment: Es gelingt leicht, die *Ascochyta*-Sporen auf die Oberfläche der Flüssigkeitshäutchen von kleinen Wassertropfen auszusäen, ohne daß sie untersinken. Die aus diesen Sporen austretenden Keimschläuche wachsen stets in zentrifugaler Richtung von der Wasseroberfläche fort, d. h. gewissermaßen in die Frontlinse des Objektivs. An solchen Keimschläuchen kann man das rasche Kollabieren bei geringem Sättigungsdefizit der Luft leicht beobachten. Der Kontaktreiz wirkt somit zunächst als Orientierungsreiz. In anderen Fällen scheint ein Kontaktreiz bereits zur Auslösung der Keimung selbst erforderlich zu sein [vgl. Stoll (5)].

Die Mannigfaltigkeit der vorliegenden Beobachtungen über das Verhalten der Pyknosporen im Bestand, insbesondere das Phänomen der reversiblen und irreversiblen Entquellung, komplizieren den Gang der weiteren Untersuchungen sehr. Es wird Aufgabe einer von uns geplanten Reihe von Veröffentlichungen über die bioklimatische Abhängigkeit pathogener Vorgänge in Kulturpflanzenbeständen sein, die Bedingungen zu umgrenzen, von denen die zur Infektion führenden Teilprozesse abhängen. Die vorliegende Mitteilung hatte sich zum Ziel gesetzt, den ersten analysierbaren biogenen Vorgang an einem geeigneten Objekt zu erläutern. Weitere Untersuchungen sollen die Entstehung und Ausbreitung pathogener Keime unter den dargelegten Gesichtspunkten verfolgen. Die rein laboratoriumsmäßigen Vorarbeiten konnten weitgehend gefördert werden. Bevor jedoch die Analyse der Standortseinflüsse fortgesetzt werden kann, ist es notwendig, die Bioklimate ausgewählter Pflanzenbestände unter wechselnden Anbauverhältnissen in Beziehung zur Großwetterlage zu charakterisieren. An der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt konnte im vergangenen Sommer der erste Schritt in dieser Richtung in Zusammenarbeit mit der Landeswetterwarte Sachsen-Anhalt, Außenstelle Aschersleben (Dipl.-Meteorologe Schrödter) getan werden. Die Untersuchungen sollen in der kommenden Vegetationsperiode an verschiedenen Leguminosen-Beständen unter Berücksichtigung weiterer pathogener Formen fortgeführt werden.

Literaturverzeichnis.

1. Braun, H., Die Verhütung des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen (Hygiene). Sorauer, Handb. d. Pflanzenkr., VI. Band. 1939, 26—130.

2. Mäde, A., und Strohmeyer, G., Zur Methodik von Pollenflugversuchen. Züchter 9. 1937, 68—70.

3. Rathschlag, H., Zur Spezialisierung der auf *Vicia faba* parasitierenden *Ascochyta*. Phytopath. Zeitschr. 2. 1930, 493—501, 4 Abb.

4. Rempe, H., Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubes durch die Luftströmungen. Planta 27. 1938, 93.

5. Stoll, K., Untersuchungen über den Apfelmehltau *Podosphaera leucotricha (Ell. u. Ev.) Salm.* Forschungsdienst 11. 1941, 59—70, 5 Abb.

Aus der Praxis der Obstbaum-Winterspritzung.

Von Dr. M. Hanf.
(Bezirksstelle für Pflanzenschutz in Gießen.)
(Mit 1 Abbildung.)

Zusammenfassung.

Aus der Auswertung zurückliegender Spritzungen und Wetterbeobachtungen in der Umgebung von Gießen lassen sich für allgemeine Winterspritzungen an Obstbäumen wesentliche Folgerungen ziehen:

1. Die Zahl der möglichen Spritztage von November bis Mitte April schwankt zwisenen 15–72 Tagen, wovon $^1/_3$ im November, $^2/_3$ etwa im März/April liegen. Im Durchschnitt ist mit 45—50 Spritztagen zu rechnen. Die Monate Dezember bis Februar fallen für Spritzungen praktisch aus. Für Gemeinschaftsspritzungen ermäßigt sich die Zahl der möglichen Tage aus technischen Gründen erheblich. Es stehen von 2—44 Tagen im Durchschnitt etwa 25 Tage zur Verfügung.
2. Die Leistung einer Motorspritzkolonne richtet sich nach der Art der Obstanlage. Es sind pro Arbeitsstunde etwa 30—40, je Tag etwa 200 Bäume als Leistungsdurchschnitt für eine Motorspritze anzunehmen. Die Leistung mit Karrenspritzen und Rückenspritzen ist je Gerät wesentlich niedriger, je Arbeitskraft aber fast gleich, oft sogar noch günstiger.
3. Der Verbrauch an Spritzbrühe richtet sich nach der Größe der Bäume. Das Überwiegen kleinkroniger Bäume bringt es mit sich, daß der Durchschnitt bei Gemeinschaftsspritzungen sehr niedrig liegt (3–5 l). Bei Planung von Gemeinschaftsspritzungen ist mit durchschnittlich 5 l Spritzbrühe unter den vorliegenden Verhältnissen je Baum zu rechnen. Der Benzinbedarf für eine Motorspritze zum Bespritzen von 1000 Bäumen beträgt etwa 20 l.
4. Die Zugrundelegung obiger Zahlen ermöglicht eine genaue Planung von Gemeinschaftsspritzungen und besagt, daß für eine Motorspritze möglichst nicht mehr als 5000 Bäume vorzusehen sind und daß die Spritzung tunlichst bereits im Vorwinter mit geeigneten Mitteln zu beginnen hat.

Durch das Pflanzenschutzgesetz und den Erlaß der Verordnung zur „Bekämpfung von Blattsaugern, Schildläusen und anderen Obstbaumschädlingen während der Winterruhe" vom 15. 12. 1938 hat die Obstbaumwinterspritzung in Hessen — und wohl auch in anderen Gebieten — eine erhebliche Ausdehnung erfahren. Durch intensive Arbeit des Pflanzenschutzdienstes ist erreicht worden, daß ein großer Prozentsatz der Obstbaumbestände der so notwendigen Winterspritzung unterzogen wird. In manchen Kreisen Hessens erreichte die Zahl der behandelten Bäume 70—80% des Gesamtbestandes.

Es ist klar, daß diese Ausdehnung der Spritzungen in den weniger intensiven Obstbaugebieten, bei dem weitgehenden Mangel an privateigenen Spritzgeräten, im wesentlichen durch Gemeinschaftsarbeit in den Gemeinden erreicht wurde. Neuerdings konnte durch den Einsatz gewerblicher Schädlingsbekämpfungsunternehmen wiederum eine Ausweitung erzielt werden.

Diese Gemeinschaftsspritzungen, die ohne Rücksicht auf die Besitzverhältnisse der Baumstücke in mehr oder weniger geschlossenen Gemarkungsteilen zur Durchführung kommen, erfordern eine weitgehende Planung. Insbesondere beim Einsatz von Schädlingsbekämpfungsunternehmen muß der mögliche Umfang der Spritzung vorher genau zu berechnen sein. Im wesentlichen ist hierzu nötig die Kenntnis

1. der möglichen Spritzzeit,
2. der möglichen Spritzleistung und
3. des etwaigen Spritzmittelbedarfs (einschl. Benzin).

Alle 3 Voraussetzungen sind sehr wechselnden Bedingungen unterworfen und unterscheiden sich wesentlich von den Ergebnissen, die bei Einzelspritzungen in kleinen Anlagen oder gar an einzelnen Bäumen erzielt werden. Insbesondere die Angaben über Spritzbrüheverbrauch in der neueren Fachliteratur (z. B. Loewel: Obstbaumspritzung, Kotte: Krankheiten und Schädlinge im Obstbau) sind nicht ohne weiteres zu übernehmen, da die angegebenen Mengen wohl für einzelne Bäume maßgebend sein können, aber der Durchschnittsverbrauch an Spritzbrühe für gemischte Bestände damit nie zu errechnen ist. Die Zahl der kleinen bzw. kleinkronigen Bäume (viele Zwetschen) ist in den Gemarkungen meist viel höher, als man nach der Zahl der „ertragfähigen" Bäume annehmen sollte. Der Spritzbrüheverbrauch ist dementsprechend dann auch meist sehr niedrig.

Um für spätere Planungsarbeiten Unterlagen zu schaffen, seien im folgenden einige Berechnungen auf Grund bereits durchgeführter praktischer Arbeiten wiedergegeben. Diese Zahlen stammen alle aus der Umgebung von Gießen, einem Gebiet also, in dem wir keinen ausgesprochenen Erwerbsobstbau haben, wohl aber einen verhältnismäßig ausgedehnten „bäuerlichen" Obstbau auf den Äckern und auch in kleineren Hausgärten.

1. Die mögliche Spritzzeit.

Voraussetzung für die Durchführung einer Spritzung ist günstige Witterung, d. h. es muß im wesentlichen frostfrei, regenfrei und einigermaßen windstill sein. In vielen Jahren scheitert die geplante Gemeinschaftsspritzung daran, daß im Frühjahr zu lange gewartet wird und dann keine „Spritztage" mehr kommen. Die Zahl der Spritztage ist außerordentlichen Schwankungen in den einzelnen Monaten und Jahren unterworfen. Für die Planung einer Spritzaktion ist es wichtig, zu wissen, mit wieviel Spritztagen man rechnen kann und welche möglichen Verschiebungen vorliegen.

In der Übersicht 1 sind aus den hier zugänglichen Unterlagen*) jeweils für die Zeit vom 1. November bis 15. April — also etwa der Zeit, in der

*) Die meteorologischen Zahlen stammen aus freundlichst überlassenen Angaben des Deutschen Wetterdienstes in Gießen und aus Privataufzeichnungen von Dipl. agr. O. Richter, Gießen, dessen übersichtliche graphische Darstellung der Tageswitterung einen raschen Überblick erlaubte und z. T. die einzigen Unterlagen lieferte.

Übersicht 1.

Mögliche Spritztage in den Jahren 1938—1948 in der Zeit vom 1. November bis 15. April (Erläuterungen im Text).

	November			Dezember			Januar			Februar			März			April 1.—15.			Summe der möglichen Spritztage	
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	B	C
1938/39	(1) 8 3 2	14	9	2	2	0	1 1 2	4	0	1 1 1	3	0	1 1 2	4	0	2 7	9	6	16/20 36	9/6 15
1939/40	2 3	5	2	1 2	3	0	—	0	0	—	0	0	(2)	2	0	(2) (1) (2)	5	0	8/7 15	2/0 2
1940/41	(1) 3 1 7 5	17	12	—	0	0	—	0	0	4 (1) 2	7	3	1 (2) 9 (1) 2	15	8	2 (4)	6	0	17/28 45	12/11 23
1941/42	(1) 6 3 (4)	14	7	(2) 4	6	3	—	0	0	—	0	0	(4) 3 2 5 2	16	6	(1) (8)	9	0	20/25 45	10/6 16
1942/43	9 4 4	17	14	(8) (3) (3)	14	0	(2) (3)	5	0	(1) (1) (2) 12	16	11	8 1 3 1	13	9	3 1 3	7	4	31/41 72	14/24 38
1943/44	6 (3) 2 4 (2)	17	8	(2)	2	0	(1) (3) (2) 5 (2) 3	16	6	2 (1) (4)	7	0	(2) 3 4 4 3	16	10	2 3 5	10	6	19/49 68	8/22 30
1944/45	2 2 (1) 4 (1) (2)	12	3	(1) 7	8	6	—	0	0	(4) 4 2	10	3	23 6	29	25	1 8	9	7	20/48 68	9/35 44
1945/46	4 (2) 2 8 3	19	12	1 1 (2) (3)	7	0	—	0	0	(4) 2	6	0	4 3 1 8	16	12	5 9	14	12	26/36 72	12/24 36
1946/47	1 1 1 1 1	5	0	2	2	0	—	0	0	—	0	0	2 3	5	2	6	6	5	7/11 18	0/7 7
1947/48	(1) 2 4 1 3 1	12	5	2 7 (2)	11	8	(2)	2	0	(1) (3)	4	0	5 (3) 3 (3) 10 (2)	26	15	—	0	0	23/32 55	13/15 28
Durchschnitt	—	13,2	7,2	—	5,5	1,7	—	2,7	0,6	—	5,8	1,7	—	14,2	8,7	—	7,5	4,0	18,7/29,7 48,4	8,9/15 23,9

im hiesigen Gebiet biologisch eine Winterspritzung durchführbar ist — für die letzten 9 Jahre (1938 bis 1947) alle hintereinander liegenden „Spritztage“ (regen- und frostfrei, nur schwacher Wind) herausgezogen (Spalte A). Man sieht, daß selten eine größere Zahl von Tagen hintereinander günstig ist. In Klammern sind die Tage angegeben, die nicht ganz einwandfrei günstiges Wetter hatten (z. B. ganz geringe Niederschläge, Nebel oder etwas stärkerer Wind, schwache Nachtfröste usw.), die zwar nicht alle Bedingungen restlos erfüllen, wo aber doch an einigen Stunden „Spritzwetter“ geherrscht haben kann. Die Summe dieser Tage ist in Spalte B angeführt. Diese Spalte nennt also alle überhaupt möglichen vollen „Spritztage“. Darüber hinaus dürfte natürlich für den einzelnen Obstbaumbesitzer auch noch an anderen Tagen, vielleicht auch nur für 1—2 Stunden, die Möglichkeit zur Durchführung von Spritzungen an einzelnen Bäumen gegeben sein.

Die in Spalte B aufgeführten Tage kommen für Gemeinschaftsspritzungen nicht restlos in Frage. Man muß zunächst alle in Klammern stehenden Tage außer acht lassen, dazu weiterhin die Intervalle, in denen nur 1 oder 2 Tage günstig waren, und von längeren Intervallen jeweils den 1. Tag abziehen. Erfahrungsgemäß braucht der Beginn einer Gemeinschaftsspritzung immer eine gewisse Anlaufzeit, da Leute und Gespanne meist erst bestellt werden, wenn das Wetter günstig geworden ist (Sonn- und Feiertage wurden dagegen nicht abgezogen).

Die für Gemeinschaftsspritzungen in Frage kommenden Tage sind in Spalte C angeführt. Sie sind wesentlich geringer als die absolut möglichen Tage, eine Tatsache, die sich bei jeder praktischen Spritzung immer wieder erweist. Sie stellen aber auch gleichzeitig die untere Grenze dar, mit der man rechnen kann. Je besser die Organisation und je schneller die Einsatzmöglichkeit der Leute, desto mehr kann sich die Zahl der Spritztage Spalte B nähern.

Der Vergleich der Zahlen zeigt außerordentlich große Unterschiede in den einzelnen Jahren. Besonders ungünstig für die Durchführung einer Winterspritzung waren die Winter 1939/40 und 1946/47. In beiden Fällen hatten wir lange und kalte Winter, aber auch der November war verhältnismäßig ungünstig. Für Einzelspritzungen wären im Vor- und Nachwinter 1939/40 8 bzw. 7 Tage möglich gewesen. Es gab aber nur 2 Tage im November, die den Anforderungen für eine Gemeinschaftsspritzung gerecht wurden. Der lange, strenge Winter 1946/47 ist noch in guter Erinnerung. Hier waren nur wenige Tage Ende März und in der ersten Aprilhälfte brauchbar. Sehr rasch nach den letzten Frosttagen begann der Austrieb der Bäume. Eine Spritzung der Beerensträucher mit Winterspritzmitteln war praktisch überhaupt nicht möglich.

Neben den zwei extrem ungünstigen Jahren liegen Jahre, in denen für Wochen prächtigstes Spritzwetter herrschte. Besonders bemerkenswert waren die Winter 1944/45 und 1945/46. Im März 1945 und auch im April konnte praktisch dauernd gespritzt werden. Im April 1946 herrschten ähnlich günstige Tage vor. In diesem Jahr war auch der November mit 12 Spritztagen einer der günstigsten Monate (gleichartig noch November 1940 und 1942).

Aus den Summen in den letzten Spalten der Übersicht 1 ist zu ersehen, daß die Winter 1942/43 bis 1945/46 mit 68 bzw. 72 möglichen Spritztagen, insgesamt gesehen, für Spritzungen der Obstbäume äußerst günstig waren. Auch die Zahl der für Gemeinschaftsarbeit theoretisch brauchbaren Tage von 30 bis 44 liegt äußerst hoch. In den schlechtesten Jahren 1939/40 und 1946/47 haben wir dagegen im ganzen Winter nur 15 und 18 bzw. 2 und 7 Tage zur Verfügung gehabt. Etwa $^1/_3$ der günstigen Tage liegt dabei im Vorwinter und $^2/_3$ im Durchschnitt im Nachwinter. Gerade in Jahren mit wenig Spritztagen kann sich das Verhältnis aber auch verschieben (z. B. 1938/39). Es ist daher wichtig — da ja der Witterungsverlauf nie mit Sicherheit vorauszusehen ist —, möglichst frühzeitig mit den Arbeiten zu beginnen. Dazu kommt, daß im Frühjahr die Baumstücke oft so aufgeweicht und naß sind, daß sie mit Motorspritzen und Wasserwagen trotz guten Wetters unbefahrbar sein können.

Im Gesamtdurchschnitt der Jahre ist von den etwa 130 Arbeitstagen in der ganzen Spritzzeit mit 45—50 möglichen Spritztagen zu rechnen, wovon etwa 25 für Gemeinschaftsspritzungen anzusetzen sind. Beim Vergleich der Monatsdurchschnitte zeigen die Monate November und März/April ein deutlich günstigeres Bild als die Zeit vom Dezember bis Februar. Letztere können wohl überhaupt in einer Planung weitgehend vernachlässigt werden (nur 1, 0,7 bzw. 1,9 Spritztage im Durchschnitt). Um eine möglichst große Anzahl Bäume im Winter spritzen zu können, muß also im November jeder Tag genutzt werden. Die folgenden Monate wären mit anderen Pflegemaßnahmen auszufüllen, während im März/April Gerät und Arbeitskräfte voll einsatzfähig sein müssen. Für den Praktiker bedeuten diese Feststellungen nichts wesentlich Neues. Über den tatsächlichen Witterungsverlauf in bezug auf die Spritzung sind aber Angaben meist nicht greifbar. Die für die Umgebung von Gießen gültigen Daten sind nicht ohne weiteres auf alle anderen Gebiete Deutschlands übertragbar, da Frostperioden und Niederschläge überaus wechselnd sind. In den Grundzügen dürften die Verhältnisse aber doch ähnlich sein.

Für den einzelnen Obstbauer, der seine Bäume selbst spritzt, sind nach den vorliegenden Zahlen wohl in jedem Jahr genügend Spritztage vorhanden. Bei einiger Aufmerksamkeit bietet also die Spritzung hier keine Schwierigkeiten. Für Gemeinden, Obstbauvereine und vor allem die gewerbliche Schädlingsbekämpfung bedarf es gründlicher Vorbereitung und genauer Kenntnis der möglichen Tagesleistungen, um ein gestecktes Ziel, die Spritzung einer größeren Zahl von Obstbäumen, zu erreichen.

2. Spritzleistung.

Im folgenden seien die Ergebnisse praktischer Spritzungen durch Schädlingsbekämpfungsfirmen und im eigenen Betrieb in bezug auf die „Leistung“ besprochen. Es handelt sich hier ausschließlich um Arbeiten mit Motorbaumspritzen.

Für die Planung wesentlich ist, zu wissen, wieviel Bäume an einem Tage oder in einer Stunde durchschnittlich gespritzt werden können. Die zu spritzende Baumzahl hängt vom Gelände und der Größe der Bäume ab. Die in den Jahren 1946 und

Übersicht 2.

Leistung und Materialverbrauch bei verschiedenen Spritzungen.

Lfd. Nr.	Lage der Baumstücke und Art der Spritzung	Jahr	Gerät	Spritz-tage	tatsächl. Spritz-stunden	Bäume gespritzt	Sträucher gespritzt	Baumzahl für ein Gerät je Stunde	je Tag	Verbrauch an Spritzbrühe in Litern insgesamt	je Baum	Benzinverbrauch in Litern insges.	je 1000 Bäume	je 1000 l Spritzbr.	je Arbeits-stunde
				1	2	3	4	5a	5b	6	7	8	9	10	11
1.	27 Gemeinden des Kreises Gießen	1946/47	nur Motorspritzen	?	?	43 554	—	?	?	141 800	3,2	—	20	6,2	—
2.	20 „ „ „ „	1947/48		?	?	54 318	—	?	?	266 200	4,9	—	18,8	—	—
3.	10 „ „ „ Wetzlar	1947/48	Motor- u. Karrenspritzen	?	?	12 812	—	?	?	47 350	3,7	—	—	—	—
4.	35 „ der Kreise Oberlahn, Dill und Biedenkopf	1947/48	Motor-, Karren- und Rückenspritzen	?	?	38 800	—	?	?	125 875	3,3	—	—	—	—
5.	10 „ des Kreises Biedenkopf	1946/47	Ausschließlich Rückenspritzen	?	?	15 310	—	?	?	15 330	1,0	—	—	—	—
6.	Stadtgärtenspritzung durch gewerbliche Schädlingsbekämpfer . . .	1946	Motorspritze mit zwei Leitungen	4	18	573	757	32	143	2 000	3,1	15	26	7,5	0,9
7.	„ „	1947	„	7	36	938	1 470	26	134	3 400	3,2	38	40	11,2	1,05
8.	„ „	1948	„	25	141	4 647	795	33	185	20 345	4,4	?	?	?	?
9.	Gemeindebaumstücke und Gärten (geschlossene Bestände) durch gewerbliche Schädlingsbekämpfer .	1947	„	10	58	2 446	194	42	245	9 900	4,0	63	26	6,4	1,1
10.	„ „	1948	„	28	165	7 579	—	45,8	270	25 550	3,4	?	?	?	?
11.	Gemeindebaumstücke (Streulage u. gemischter Bestand) durch gewerbliche Schädlingsbekämpfer .	1947	„	13	74	2 585	—	35	200	11 350	4,4	77,5	28	6,8	1,05
12.	„ „	1948	„	77	532	16 491	—	31	214	70 279	4,3	?	?	?	?
13.	Spritzung alter Baumbestände in einem Stadtgebiet durch gewerbliche Schädlingsbekämpfer . . .	1948	„	11	61	1 202	—	19,8	110	9 700	8,1	55	45 !	5,7	0,9
14.	Alte Baumbestände eines Gutes. Spritzung durch gewerbl. Schädlingsbekämpfer	1946	„	?	?	349	—	?	?	4 000	11,2	?	?	?	?
15.	Versuchsanlage des Pflanzenschutzamtes. Gemischter Bestand . .	1947	„	1	3	92	—	31	—	580	6,3	—	—	—	—
16.	Versuchsanlage des Pflanzenschutzamtes. Buschbäume	1947	„	1	4	159	—	40	—	423	2,7	—	—	—	—
17.	„ „	1948	„	1	3	94	—	31	—	250	2,7	—	—	—	—
18.	„ „	1948	Karrenspritze	1	1,5	23	—	15	—	40	1,8	—	—	—	—
19.	Spritzung in Stadtgärten durch gewerbliche Schädlingsbekämpfer .	1948	„	9	57	896	272	15,7	100	2 660	2,9	—	—	—	—
20.	Spritzung in unzugänglichen Gemeindebaumstücken (Hanglage) d. gewerbl. Schädlingsbekämpfer . .	1947/48	je 3 Rückenspritzen, mit Motor gefüllt	32	224	14 777	—	22	156	29 700	2 !	—	—	—	—
21.	Spritzung in einer Gemeinde durch gewerbl. Schädlingsbekämpfer . .	1948	„	20	ca. 80	1 256	275	16	63	4 630	3,6	—	—	—	—
22.	„ „	1948	je 3 Rückenspritzen, mit Hand gefüllt	12	88	3 420	—	13	95	6 200	1,8 !	—	—	—	—

1947 gewonnenen und ausgewerteten Zahlenunterlagen geben hierfür die nötigen Anhaltspunkte (vgl. Übersicht 2, Spalte 1—5).

Aus diesen Unterlagen geht hervor, daß im günstigsten Falle bei geschlossenen Obstanlagen innerhalb einer Gemarkung pro Stunde 42 Bäume gespritzt werden, und zwar mit Motorspritzen mit 2 Schlauchleitungen und „Hochstrahlern". Liegen die Baumstücke weit auseinander, so ermäßigt sich die Zahl auf 30—35, in Gärten sogar auf 32 bzw. 26, in besonders ungünstigen Lagen, vor allem bei alten Beständen, auf 20 (siehe Zeile 13, Übersicht 2). In den Gärten werden allerdings meist gleichzeitig zahlreiche Beerensträucher mitgespritzt (je Stunde etwa 40). Diese Beerensträucher bedeuten aber praktisch keinen wesentlichen Zeitverlust, da sie auf dem Wege von Baum zu Baum „im Vorbeigehen" mit dem Hochstrahler schnell und doch gründlich zu behandeln sind. Die in den eigenen Versuchsanlagen des Pflanzenschutzamtes gewonnenen Zahlen liegen in der gleichen Größenordnung.

Man kann also folgende Leistungen für die Planung von Gemeinschaftsspritzungen zugrunde legen:

	Stundenleistung	Tagesleistung
Geschlossene Obstanlagen	etwa 40	etwa 250
Verstreute Baumstücke	„ 35	„ 200
Gärten	„ 30	„ 150

Für die Errechnung der Tagesleistung kann keineswegs einfach die Stundenleistung mit 8 multipliziert werden. Wie aus Übersicht 2, Spalte 1 und 2, ersichtlich ist, beträgt die tatsächliche Spritzzeit meist nur 5—6 Stunden am Tage. Der Leerlauf durch Spritzenumstellung, kleinere Reparaturen, Wasser holen, Brühe ansetzen usw. ist erheblich. Die höchste Tagesleistung, die 1947 erreicht wurde, betrug 365 Bäume in zusammenhängenden Baumstücken (Alter unterschiedlich). Im Durchschnitt ergeben sich die oben angeführten Zahlen.

Da die Baumgröße in Gemeindeanlagen immer stark wechselt, spielt sie nur eine Rolle in größeren, gleichartigen Anlagen. Je größer die Bäume sind, desto geringer wird naturgemäß die Leistung in bezug auf Baumzahl sein müssen.

Anläßlich einer Versuchsspritzung in der Obstanlage des Pflanzenschutzamtes in Gießen wurde zum Verspritzen von 20 l Brühe mit Hochstrahler (2 mm Düsenplättchen) und 20 atü Druck ein Zeitbedarf von etwa 3,5 Minuten ermittelt, d. h.: es können je Stunde etwa 300—350 l Brühe verspritzt werden. Benötigt werden für 40 Bäume etwa 150—200 l (vgl. folgenden Abschnitt), so daß bei dem unvermeidlichen Leerlauf diese Leistung technisch durchaus möglich ist.

Aus den bisher angeführten Zahlen lassen sich die möglichen Leistungen für eine Spritzsaison, also für einen Winter, annähernd berechnen. Bei etwa 25 Spritztagen mit je 200 Bäumen kann eine Spritzkolonne (3 Mann) mit einer Motorspritze im Winter etwa 5 000 Bäume ohne Schwierigkeiten bearbeiten; das bedeutet, daß diese Arbeiten für gewerbliche Unternehmen nur rentabel sein können, wenn in der Spritzzeit von November bis Mitte April mit etwa 130 Arbeitstagen $^{4}/_{5}$ der Zeit mit anderen Arbeiten ausgefüllt werden kann. Für Einzelbetriebe, auch für Gemeinden, wo die Arbeitskräfte kurzfristiger eingesetzt werden können, erhöht sich selbstverständlich die mögliche Leistung ganz erheblich. Bei Verwendung von Karren- oder Rückenspritzen ermäßigt sich die Leistung je Gerät naturgemäß erheblich. Diese Einbuße wird aber durch die größere Wendigkeit dieser Geräte wieder weitgehend wettgemacht. Bei Verwendung von Rückenspritzen kann die Arbeitsleistung durch Einsatz einer Motorfüllpumpe wesentlich erhöht werden, da dann die zeitraubende Füllarbeit verkürzt wird (vgl. Übersicht 2, Zeile 18—22). Außerdem ist die Tagesleistung hier stark vom Brüheverbrauch je Baum abhängig. Man kann mit folgenden Leistungen rechnen:

	Stundenleistung	Tagesleistung
Karrenspritze	15—20 Bäume	100—150 Bäume
Rückenspritze		
mit Motorfüllung	15—20 „	80—120 „
mit Handfüllung	10—15 „	60— 80 „

Berechnet man die Leistung nicht auf das Gerät, sondern auf die Arbeitskraft, so sind die Leistungen fast gleich. Man kann folgendes Schema aufstellen:

	Tagesleistung	Bedienung	Durchschnittsleistung je Mann
Motorspritze	etwa 200 Bäume	3 Mann	66 Bäume
Karrenspritze	„ 125 „	2 „	63 „
Rückenspritze	„ 70 „	1 „	70 „

Die körperliche Beanspruchung ist allerdings bei der Motorspritze am geringsten. Die erschwerten Arbeitsbedingungen bei Ausstattung einer Kolonne nur mit Rückenspritzen gehen oft auf Kosten der Güte der Spritzung. Die Arbeit soll schnell gehen, der Verbrauch an Spritzbrühe ist zu gering! Trotzdem rentiert sich der Einsatz einer Motorspritze, bedingt durch ihre geringe Wendigkeit, nur in zugänglichem Gelände mit geschlossenen Baumbeständen.

3. Materialverbrauch bei Gemeinschaftsspritzungen.

Genau wie die mögliche Spritzzeit und die mögliche Leistung muß der Bedarf an Material, d. h. Spritzmittel und Benzin für Motorspritzen-Einsatz, vor Beginn einer Spritzaktion annähernd festliegen. Da in den meisten Fällen nur die Anzahl der Bäume, aber nicht ihre Größe bekannt ist, kann eine Berechnung des Spritzbrühebedarfs natürlich im einzelnen nicht erfolgen. Man ist auf Schätzungen angewiesen, die aber oft recht unterschiedlich ausfallen. Wie hoch tatsächlich der durchschnittliche Brüheverbrauch je Baum anzusetzen ist, kann nur an einer großen Anzahl von Bäumen im gemischten Bestand hinterher ermittelt werden.

Zu diesem Zwecke wurden zunächst die vorliegenden Ergebnisse von Spritzungen in 27 Orten des Kreises Gießen ausgewertet (s. Übersicht 2, Zeile 8). In diesen 27 Gemeinden wurden insgesamt 43 554 Bäume mit 141 800 Litern Spritzbrühe gespritzt (es handelt sich um fertige Spritzbrühe, nicht um Spritzmittel!). Im Durchschnitt ergibt dies einen Verbrauch von nur 3,2 l pro Baum. Ein erstaunlich niedriges Mittel! Errechnet man die Durchschnitte der einzelnen Gemeinden nach den gemachten Angaben der Bürgermeister, so liegen diese in der Spanne zwischen 1,3—6,2 l je Baum. Diese Verteilung ist in der Abbildung dargestellt.

Dabei dürften die durchschnittlichen Werte von 1,3—2 l je Baum wohl kaum stimmen. Entweder sind die Zahlen falsch angegeben, oder es ist völlig unzureichend gespritzt worden. Die aus anderen Kreisen und in anderen Jahren ermittelten Vergleichszahlen liegen alle in der gleichen Größenordnung (vgl. Übersicht 2, Zeile 2—4).

Die Zahlenwerte aus den Gemeinden sind immer etwas unsicher, da sie nicht in jedem Falle genau kontrolliert werden können. Sie können also nur grobe Anhaltspunkte geben. Wie liegen nun die Verhältnisse bei Spritzungen, wo der Verbrauch jeweils genau ermittelt und wo sachgemäß gespritzt wurde? Hierüber gibt im einzelnen Übersicht 2 Aufschluß. Es ist festzustellen, daß auch hier erhebliche Schwankungen zu verzeichnen sind; aber trotzdem ergibt sich eine einheitliche Linie: in Buschobstanlagen ein Verbrauch von 2,7 l, in Gärten 2,8, 3,1 bzw. 3,2 l (Beerensträucher wurden abgesetzt), bei Baumstücken im Feld 4 bzw. 4,4 l. In einem Baumstück mit vielen älteren Bäumen wurden über 11 l verbraucht. Der Unterschied in den Größenverhältnissen der Bäume in den Gärten und diesem Baumstück ist aus Übersicht 3 zu entnehmen.

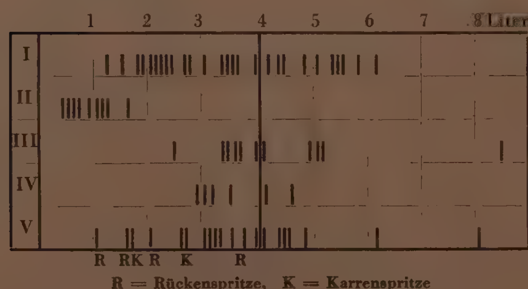
Übersicht 3.

Verhältnis der Größen von Obstbäumen.

	Frisch gepflanzt	Klein	Mittel	Groß	Übergroß	Durchschnittl. Spritzbrüheverbr.
Gärten	11,7	20,4	30,6	31,9	5,4	3,1 l
alte Obstanlage	6,1	3,0	16,9	54,6	19,4	11,2 l

Während bei dem Durchschnittsverbrauch von 3,1 l die kleinen Bäume 32%, die großen und übergroßen 37% ausmachen, liegen die Verhältnisse bei dem Verbrauch von 11,2 l wesentlich anders: nur 9% kleine Bäume und die doppelte Anzahl große, nämlich 74%. Zusammenfassend ist also festzustellen, daß man mit folgenden Durchschnittssätzen, und zwar bei ausreichender Spritzung, rechnen muß:

Stadtgärten und Buschobstanlagen	3—4 l je Baum,
Baumstücke und Gärten in Landgemeinden	4—5 l je Baum.



R = Rückenspritze, K = Karrenspritze

Darstellung des Verbrauches an Spritzbrühe je Baum in Litern.

I = Kreis Gießen, Durchschnittsverbrauch in 27 Gemeinden.

II = Kreis Biedenkopf, Durchschnittsverbrauch in 10 Gemeinden.

III = Tagesdurchschnitte in einer Landgemeinde (Übersicht 2, Zeile 6).

IV = Tagesdurchschnitte in Stadtgärten (Übersicht 2, Zeile 2).

V = Durchschnittswerte aus Übersicht 2.

Aus der Darstellung in der Abbildung geht hervor, daß die Werte außerordentlichen Schwankungen unterliegen sowohl bei Vergleich von Gemeinden als auch bei Vergleich der Tagesleistungen ein und derselben Spritzkolonne in einer Gemarkung je nach Art der behandelten Baumstücke. Die Durchschnittswerte gruppieren sich etwa um den Verbrauch von 4 l je Baum.

Besonders besprochen werden soll das Ergebnis einer Spritzung in der Versuchsanlage des Pflanzenschutzamtes (Übersicht 2, Zeile 3), wo ein Durchschnitt an 99 Bäumen von nur 2,8 l erreicht wurde. Von diesen 99 Obstbäumen sind $^1/_3$ frischgepflanzte Hochstämme, 3 Zwetschenbäume und der Rest Apfelhochstämme verschiedener Sorten im Alter von 20—30 Jahren, mit Stammumfängen von 50 bis 75 cm. Für diese Bäume müßte der Durchschnittsverbrauch an Spritzbrühe nach den Angaben von Loewel und Kotte ungefähr bei 20 l liegen. Anläßlich eines Baumpflege-Kurses wurden 2 Bäume von je 2 Personengruppen sachgemäß, aber unabhängig voneinander, mit Motorspritze und Hochstrahler behandelt. Einer der größten Bäume der Anlage mit 73 cm Stammumfang und großer Krone verbrauchte 20 l Spritzbrühe in beiden Fällen. Ein zweiter Baum mit 64 cm Stammumfang, aber sehr kleiner und lichter Krone, verbrauchte in einem Falle 10 l, im anderen nur 4 l! Dieser Unterschied am gleichen Baum war darauf zurückzuführen, daß im zweiten Fall planmäßiger und rascher gearbeitet, keine Spritzbrühe vergeudet und trotzdem alle Teile ausreichend benetzt wurden. Am dritten Baum betrug der Verbrauch 6—7 l, und zwar bei Spritzung mit der Karrenspritze. Die Größe dieses Baumes lag zwischen der der beiden erstgenannten. Der Gesamtdurchschnitt des Verbrauches lag trotzdem unter 3 Litern, weil die Jungbäume und kleinkronigen Bäume sehr wenig Brühe benötigten und damit der Durchschnitt absinkt, obwohl die größeren Bäume durchaus ausreichend behandelt wurden.

Da in Stadtgärten noch Beerensträucher mitgespritzt werden, deren Brühebedarf schwer zu berechnen ist, kann man wohl die Grundzahl für die Berechnung des allgemeinen Bedarfes insgesamt etwas höher wählen und mit 5 l Spritzbrühe im Durchschnitt je Baum für die hiesigen Verhältnisse annehmen*). Die von Kotte angegebenen Durchschnittswerte von 15—20 l verstehen sich wohl für geschlossene Anlagen mit bereits ertragsfähigen Bäumen und sind nicht für die hiesigen Verhältnisse mit gemischten Beständen, die eben viele kleine Bäume enthalten, zu verwerten. Da die auf verschiedenster Grundlage ermittelten Werte (Angaben der Gemeinden, eigene Spritzungen, Feststellungen gewerblicher Unternehmen) in der Größenordnung einheitlich sind, dürfte ihre allgemeine Brauchbarkeit nicht zu bezweifeln sein.

Der Spritzbrüheverbrauch bei Karren- und Rückenspritzen liegt etwas niedriger, da durch den geringeren Druck und das langsamere Arbeiten nicht soviel Brühe vergeudet wird. Bei einer Vergleichsspritzung in einer sehr gleichmäßigen Anlage von 94 Zwetschenbäumen betrug der Verbrauch je Baum mit Motorspritze 6,8, mit Karrenspritze 5 l, bei

*) Die hier früher angenommenen Mengen von 10 und dann 7 l haben sich regelmäßig als zu hoch erwiesen.

Buschbäumen sogar 2,7 zu 1,8 l. Man kann allgemein bei Einsatz von Karrenspritzen mit 25% weniger Spritzbrühe rechnen. Besonders niedrig ist der Verbrauch bei Gemeinschaftsspritzungen mit Rückenspritzen (s. Übersicht 2, Zeile 20—23). Hier dürfte allerdings die Spritzbrühemenge für eine ausreichende Benetzung des Baumes, insbesondere der Triebspitzen, nicht mehr ausreichen. Der Grund liegt in den erschwerten Arbeitsbedingungen und wurde oben bereits erwähnt (vgl. Übersicht 2, Zeile 5 und 20—22).

Aus den oben angegebenen Zahlen läßt sich der Bedarf an Spritzmitteln leicht errechnen. Hierfür wurden folgende Faustzahlen zugrunde gelegt, die sich im allgemeinen als richtig erwiesen:

Obstbaumkarbolineum (10%ig)	0,5 kg je Baum,
Gelbspritzmittel (z. B. Selinon-Neu, 2%ig)	0,1 kg je Baum,
Mischpräparate (z. B. Dinioka, 4%ig)	0,2 kg je Baum.

Man braucht also den gesamten Baumbestand einer Gemeinde nur mit den obigen Zahlen zu multiplizieren, um den Bedarf annähernd festzustellen.

Von außerordentlicher Bedeutung ist ebenfalls die Kenntnis des Benzinverbrauchs beim Gebrauch der Motorspritzen. Kotte gibt einen Stundenbedarf von 0,7—2 l je nach Größe des Gerätes an. Die Berechnung des Verbrauches der hier verwendeten Spritzen Patria 1 und Neu-Piccolo ergab ziemlich einheitliche Werte von 0,9—1,1 je Stunde (s. Übersicht 2, Spalte 11). Da die Arbeitsstunden vorher nicht bekannt sind, muß eine Umrechnung auf bekannte Größen, wie Baumzahl und Spritzbrühe, erfolgen. Hier sind die Werte naturgemäß unterschiedlich, je nach Leistung. Wenn ein sehr hoher Verbrauch an Benzin bei gleicher Stundenleistung (Übersicht 2, Zeile 2) je 1000 Bäume festzustellen ist, dann zeigt dies, daß die Spritze nicht sparsam betrieben wurde und bei den zahlreichen Umstellungen in den Gärten meist im Leerlauf gelaufen ist. Allgemein lag der Benzinverbrauch über 20 l je 1000 Bäume. Die Errechnung des Durchschnitts aus 10 Gemeinden, aus denen genaue Unterlagen vorhanden waren, ergab einen Verbrauch von genau 20 l je 1000 Bäume. Dieser Wert dürfte auch den übrigen Berechnungen zugrunde gelegt werden können. Zum Verspritzen von 1000 l Brühe wurden in den geprüften Fällen ungefähr 6—7 l Brennstoff benötigt (vgl. Übersicht 2, Spalte 10). Je geringer die Stundenleistung an Bäumen, desto höher der Brennstoffbedarf, da beim Leerlauf des Motors und damit beim Rücklauf der Brühe fast genau soviel Kraft vergeudet wird, wie zur Spritzarbeit notwendig ist. Der Benzinbedarf für das Füllen von Rückenspritzen mit Motorpumpe ist wesentlich geringer. Er beträgt je 1000 Bäume 7—10 l.

Die Anwendung der biochemischen Methode nach Lakon für die Saatgutprüfung bei heißwassergebeiztem Weizen.

Von W. H. Fuchs und A. Beiler.[1])

Zusammenfassung.

Die Übereinstimmung der Keimpotenzbestimmung mit Tetrazoliumsalz nach Lakon und der üblichen Keimprüfung wird in größeren Versuchsreihen mit heißwasserbehandeltem Weizen untersucht. Bei den in der Praxis vorkommenden Temperaturen ergibt sich gute Übereinstimmung. Die bei Behandlung mit höheren Temperaturen auftretenden Unterschiede werden näher erörtert.

Das Tetrazolium-Färbeverfahren von Lakon (3) hat sich zur Saatgutuntersuchung bestens bewährt (vgl. u. a. 2). Es erschien uns aber erforderlich, in größerem Umfange seine Verwendbarkeit für heißwasserbehandeltes Getreide unter Beweis zu stellen, da nicht a priori eine solch gute Übereinstimmung in allen Fällen anzunehmen war. Insbesondere hatten die ersten Versuche mit Karyopsen, die höheren Temperaturen ausgesetzt waren, auf Filterpapier einen höheren Prozentsatz nicht keimfähiger Körner ausgewiesen, als der Tetrazolprobe entsprach. Pilzbefall und bakterielle Zersetzung der geschwächten Körner erklären dies nur zum Teil. Die Differenz zwischen aktueller und potentieller Keimfähigkeit fand auf Grund laufender Beobachtungen ihre Erklärung darin, daß die Nichtfärbbarkeit der äußeren Teile der Koleorhiza nicht ohne weiteres auf den Lebenszustand der Wurzelanlage schließen läßt: In Reihenuntersuchungen mit zwischen den Fingern halbierten Embryonen erwies sich sehr häufig nur die Wurzelhaube als ungefärbt, die Radikula selbst als intensiv gefärbt; in anderen Fällen dagegen blieb nur ein geringer Teil der Wurzelhaube weiß, während im Schnitt erkannt wurde, daß die ganze Wurzelanlage vernichtet ist. Daher wurden in den weiteren Versuchen alle Embryonen, die nur geringe Schädigungen der Wurzelhaube erkennen ließen, mit einer Rasierklinge durchgeschnitten.

Die topographische Auswertung wurde mit Keimversuchen auf Filterpapier verglichen. Die Heißwasserbeize wurde im Ultrathermostaten nach Höppler durchgeführt: bei 45° wurde zwei Stunden, bei 52°, 54° und 58° je 15 Minuten nach zweistündiger Vorquellung bei 38° behandelt. Daneben wurden Triebkraftversuche in Sandkompost-Gemisch (1 : 3) im Gewächshaus angesetzt. Alle Versuchsreihen wurden mehrfach wiederholt.

Um praktischen Bedürfnissen Rechnung zu tragen, wurde das Beurteilungsschema für die Farbreaktionen so vereinfacht, daß alle nicht entwicklungsfähigen Embryonen in einer Sammelgruppe vereinigt wurden:

I = Hauptwurzel und Sproßteil gefärbt,

II = Hauptwurzel ungefärbt, Sproß gefärbt,

[1]) Die Untersuchungen wurden im Jahre 1944 in der Abteilung für Pflanzenkrankheiten in Halle/S. durchgeführt. Frl. Ilse Günther und Frl. H. Ackermann sei auch hier für ihre bewährte Hilfe gedankt.

III = Sproß gefärbt, Hauptwurzel ungefärbt oder Sproßteil ungefärbt, Radikula gefärbt oder Sproß und Radikula ungefärbt.

Ergebnisse.[2]

Bei unbehandeltem Weizen decken sich die Ergebnisse von Keimversuch und topographischer Methode sehr gut, auch die Schwankungen um den Mittelwert sind bei beiden Methoden ähnlich (Tabelle 1, Spalte 1); die zulässige Schwankungsbreite für Keimversuche (1) wurde durch keinen Einzelversuch überschritten. Besonders sei auf die gute Übereinstimmung der Anteile der Gruppe II hingewiesen.

Die der klassischen Heißwasserbeize bei 52° unterworfenen Proben (Spalte 2) ergaben trotz der durch Verlängerung der Behandlungszeit auf 15 Minuten bedingten Verschärfung der Wärmebehandlung gute und nach beiden Methoden übereinstimmende Ergebnisse. Die Schwankungen zwischen den Mustern innerhalb der beiden Versuchsreihen überstiegen nicht den nach den Keimprüfungsbedingungen zugelassenen Spielraum (1). Besonders sei darauf hingewiesen, daß der Anteil der Gruppe II nach der Tetrazolfärbung zwischen 5,5 und 14 (Mittel 9,4%), bei der Keimprüfung zwischen 5,5 und 13% (Mittel 10,2%) lag, also übereinstimmte.

Unter verschärften Belastungsbedingungen besteht diese Übereinstimmung jedoch nicht mehr; in solchen Fällen war im Keimversuch der Prozentsatz von Karyopsen mit nicht entwickelter Hauptwurzel größer als bei der Tetrazolfärbung. Diese Differenz verschwand, wenn wir die Embryonen, deren Radikula nur teilweise ungefärbt war, der Gruppe II zuteilten.[3] Die Abweichungen zwischen den beiden Versuchsreihen war dann nur noch gering. Es ist also anzunehmen, daß auch die Hauptwurzelanlagen, die im topographischen Verfahren nur teilweise gefärbt werden, nicht genug Lebenskraft besitzen, um im Keimversuch normal zum Durchbruch zu gelangen; den Keimlingen mit unentwickelter Wurzel entspricht also die Summe der Embryonen, deren Radikula unvollständig, und derjenigen, deren Wurzel gar nicht gefärbt ist.

Die Zahl der in diese Gruppe II einzureihenden Karyopsen war nach einer zweistündigen Behandlung bei 45° fast doppelt so hoch wie nach der genannten Behandlung bei 52°; dementsprechend war auch die Triebkraft im ersten Falle immer um einige Prozente geringer als im zweiten (Spalte 3). Der Anteil teilgefärbter Hauptwurzeln kann daher als Anhaltspunkt für die Saatgutkonstitution in vergleichenden Beizversuchen dienen.

Um das Bild methodenkritisch abzurunden, wurden auch Versuche mit höheren Behandlungstemperaturen (15 Minuten) durchgeführt; auf die bei 54° erhaltenen Ergebnisse, die etwa die gleichen Werte wie die Behandlung bei 45° ergaben, kann hier verzichtet werden. Nach Behandlung bei 58° (Spalte 4) waren die Differenzen zwischen Tetrazolfärbung und Keimversuch erheblich verstärkt; insbesondere ergab der Tetrazolversuch überhöhte Werte in den Gruppen I und II, selbst wenn man

Tabelle 1.
Vergleich der Keimfähigkeits- und Keimpotenzbestimmung an heißwasserbehandeltem Weizen (je 200 Korn)

Nr.	Behandlung	Keimprüfung				Keimpotenz mit Tetrazolium bestimmt			
		Zahl der Muster	Hauptwurzel und Sproßteil entwickelt	Hauptwurzel tot	anormale und tote Keimlinge	Zahl der Muster	Hauptwurzel und Sproßteil gefärbt	Hauptwurzel ungef., Sproßteil gefärbt	nicht entwicklungsfähig
1	unbehandelt	40	190.93±0.28	6.76±0.35	2.32±0.16	41	190.36±0.41	7.57±0.39	2.49±0.58
2	15 Min. 52° C	40	174.63±0.66	20.38±0.53	5.00±0.36	42	175.52±0.79	18.52±0.53	5.95±0.32
3	2 Stunden 45° C	40	163.13±2.46	32.05±2.54	4.83±0.96	40	163.32±2.54	31.25±2.16	5.53±0.76
4	15 Minuten 58° C	14	40.79±1.72	77.64±1.61	81.57±1.84	17	98.82±2.75	32.47±1.40	68.75±2.19

Tabelle 2.
Statische Prüfung.

Nr.	Homogenität der Versuchsreihen						Übereinstimmung der Methoden		
	Keimprüfung			Tetrazolfärbung					
	FG[1]	X^2	P[2]	FG[1]	X^2	P[2]	FG[1]	X^2	P[2]
1	39	35.0	0.64	40	35,5	0,67	2	0.76	0.75
2	39	30.2	0.85	41	49,4	0,16	2	7.08	0.69
3	39	57.0	0.04	39	29,4	0,88	2	2.40	0.[illegible]
4	13	21.2	0.07	16	58,1	< 0,001	2	663.9	<0.001

[1]) = Freiheitsgrade

[2]) = P-Wert nach der Tafel von Pötze (Biol. Zbl.)

---

[2]) Aus Raumgründen können die ausführlichen Protokolle nicht mitgeteilt werden; in Tabelle 1 sind die Werte jeweils einer Versuchsreihe zusammengefaßt.

[3]) Wir sind uns bewußt, daß derartige Beurteilungen immer etwas subjektiv bleiben; bei einiger Übung werden aber gleichsinnige Ergebnisse erhalten.

wie in weiteren hier nicht dargestellten Versuchen die Embryonen mit teilgefärbten Wurzeln zu Gruppe II schlägt. Auch die Werte der Gruppe zeigen aber größere Differenzen als in den bisher dargestellten Versuchen. Diese Schwankungen mögen z. T. in der Labilität des Saatgutes in diesen Temperaturbereichen (2), z. T. in der größeren Unsicherheit der Auswertung bei höheren Temperaturen begründet sein. Diese Momente genügen aber nicht zur Erklärung; wir dachten ursprünglich daran, daß autolytische Reduktionen Ursache der überzähligen Färbungen (Gruppe I und II) sein könnten (2), ließen diese Ansicht aber im Laufe unserer weiteren Untersuchungen fallen, da wir öfters beobachteten, daß im Keimbett zwar Keimung einsetzt, aber bald sistiert wird. Da der Keimungsvorgang das reine Quellungsstadium überschritt, nehmen wir an, daß die in Zellteilung und Zellstreckung sich äußernde Lebenstätigkeit so stark geschwächt ist, daß sie zur Keimung unter Standardbedingungen nicht mehr ausreicht. Primär ist diese Schwächung durch die zu hohe Temperatur bedingt, sekundär wird sie durch Pilz- und Bakterienbefall verstärkt. Da die Lebensfähigkeit primär nur herabgesetzt, aber nicht erloschen ist, wird die Färbung nicht mehr keimfähiger Embryonen verständlich; in toten Embryonen (nach einstündiger Erwärmung auf 60°) tritt keine Färbung mehr auf. Wir stimmen daher mit der von Thomas (4) aus Untersuchungen der Keimpotenz mittels Selenitreduktion abgeleiteten Ansicht überein, daß in solchen Körnern zwar „noch die enzymatische Steuerung vorhanden" ist, sie aber „nicht mehr die Kraft besitzen, die Keimschale zu durchbrechen". Mit topographischen Färbungsmethoden wird die Lebensfähigkeit erfaßt; unter den untersuchten Grenzbedingungen entspricht diese aber nicht mehr der Keimfähigkeit; ein gewisser Prozentsatz von Karyopsen ist bereits keimunfähig, trotzdem ihm noch potentielle Keimfähigkeit zugesprochen werden kann. Diese Überlegungen können auch sinngemäß auf die Wurzelanlagen übertragen werden; teilgefärbte Wurzelanlagen besitzen noch Lebensfähigkeit, aber nicht die Kraft, sich im Keimversuch weiterzuentwickeln. Demgemäß nimmt es nicht wunder, daß nach Behandlung mit zu hohen Temperaturen die Keimfähigkeits- und Keimpotenzbestimmung nicht mehr übereinstimmt, sondern letztere überhöhte Werte gibt.

Die statistische Prüfung der vorgelegten Beispiele unterstützt diese Überlegungen (Tabelle 2); nach Behandlung mit 58° ergeben sich gesicherte Differenzen zwischen den beiden Prüfungsmethoden. Die Inhomogenität der entsprechenden Tetrazolserie deutet ebenso wie die sehr schwach gesicherte Homogenität der Keimprüfungsergebnisse (die übrigens auch nach zweistündiger Behandlung mit 45° zu erkennen ist) auf eine größere Labilität der so behandelten Karyopsen hin.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Erwägungen ergibt sich, daß das topographische Verfahren bei den in der Praxis vorkommenden Heißwasserbehandlungen die wirkliche Keimpotenz anzeigt und erst in praktisch nicht vorkommenden Grenzbereichen unsichere Werte ergibt.

Schriftenverzeichnis.

1. Eggebrecht, H., Die Untersuchung von Saatgut. Neumann, Neudamm 1941.
2. Fuchs, W. H., und Beiler, A., Über die Heißwasserempfindlichkeit der Karyopsen des Weizens. I. Ber. dtsch. bot. Ges. 62. 1944.
3. Lakon, G., Topografischer Nachweis der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte durch Tetrazoliumsalze. Ber. dtsch. bot. Ges. 60. 1942.
4. Thomas, B., Zur Methodik der Erkennung des inneren Gesundheitszustandes von Getreide. Zeitschr. ges. Getreidewesen 25. 1938, 133—139.

Kleine Mitteilungen

Bienen und Schädlingsbekämpfung. Die Abteilung für Bienenzucht des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums berichtet über Versuche und Beobachtungen in der Praxis, nach denen das Gesarol — entgegen anderen amerikanischen Angaben — als unschädlich für die Bienen betrachtet wird. Völker in Baumwoll- und Luzernefeldern, die von Flugzeugen aus mit 10%igem DDT in einer Menge von etwa 17 kg/ha bestäubt waren, zeigten keine Schädigung, ebenso ein Volk in einem mit DDT gespritzten Wald. Auch bei Großversuchen in Kartoffelfeldern kamen keine Klagen von Imkern. Die Ergebnisse mögen anderwärts etwas verschieden sein; dabei ist aber doch noch zu bedenken, daß das Gesarol eine geringere Anzahl von Anwendungen nötig macht als die Arsenmittel.

Um Bienen bei der Obstbaumbespritzung vor Vergiftung zu schützen, wurden in Kanada von 1942 an Versuche mit Abschreckungsmitteln durchgeführt. Den üblichen Bleiarsenatspritzungen wurden Kreosot und rohe Karbolsäure in Mengen von 56 g auf 450 l zugesetzt. Bei Völkern, die in diesen Obstgarten eingestellt waren, traten keine Verluste ein, und der Honigertrag war befriedigend, wogegen ein wenige Meilen entfernter Bienenstand in der Nähe eines ohne Abschreckungsmittel behandelten Obstgartens schwere Verluste hatte. Weitere Versuche in einem Obstgarten, wo die Deckpflanzen von Bienen besucht wurden, hatten ebenso gute Ergebnisse. Da aber das Laub der Obstbäume teilweise durch Kreosot, wahrscheinlich infolge unvollkommener Mischung, beschädigt wurde, verwandte man später nur noch die rohe Karbolsäure. Auch bei doppelter Stärke kamen keine Beschädigungen des Laubes und keine Bienenverluste vor. (Rev. appl. Ent. 35. 1947, 109 u. 60.)

Eine neue Veröffentlichung von R. Riemschneider (Die Pharmazie, 2. Jahrg. 1948, Heft 6) bespricht die Wirkung der Gesarol- und Gammexan-Präparate auf Bienen, worüber vielfach (z. B. auch aus der Schweiz) widersprechende Angaben vorliegen, und bejaht im ganzen die Giftwirkung beider Verbindungen. „Ein 0,4%iges Gammexan-Präparat ist für Bienen gefährlicher als ein 2%iges Gesaröl." Riemschneider zieht daraus ebenfalls den Schluß, daß man versuchen muß, die Bienen durch Kombination der Kontaktgifte mit Abschreckungsmitteln vor Schädigungen zu schützen. Versuche dieser Art mit Nikotin und verschiedenen organischen Verbindungen haben sich als erfolgver-

sprechend erwiesen und werden in Zusammenarbeit mit der Lehr- und Forschungsanstalt für Bienenzucht in Pillnitz, Laboratorium Kreischa, fortgesetzt.

Schließlich hat sich auch Evenius (Landesinstitut für Bienenforschung in Celle) mit der Gefährdung der Bienenzucht durch die neuen Kontaktgifte befaßt (Anzeiger für Schädlingskunde 21. 1948, Heft 3). Er bespricht die bisher auf deutscher Seite u. a. auch von Thiem vorliegenden Beobachtungen, die besonders noch die stärkere Giftwirkung der Hexamittel betonen, und erwähnt die Versuche mit Abschreckungsmitteln. Der Erlaß einer Schutzverordnung, durch welche die für Arsenmittel bestehenden Vorschriften auf alle den Bienen gefährliche Pflanzenschutzmittel ausgedehnt werden, wird vorbereitet. In Frankreich sind solche Verordnungen bezüglich des Gesarols und der Hexamittel schon in Kraft getreten. Morstatt.

Krähenfraß an Mohnkapseln.
(Mit 1 Abbildung.)

Seit Mitte Juli d. J. wurde auf dem Versuchsgelände der Biologischen Zentralanstalt in Berlin-Dahlem eine große Anzahl von unreifen Mohnpflanzen beschädigt. Ein Teil der gutgewachsenen Pflanzen lag umgebrochen am Boden, der andere war mehr oder weniger stark umgeknickt. Die an den umge-



Von Nebelkrähen beschädigte Mohnfrüchte.

knickten Stengeln wachsenden Mohnfrüchte waren angehackt und ausgefressen, und die am Boden liegenden Kapseln waren verschimmelt. Die starken Wände der noch unreifen Mohnkapseln wurden mit wuchtigen Schnabelhieben durchgeschlagen und ihr innerer Teil mit den Mohnkörnern ausgefressen (s. Abb. links). Einige Stengel unterhalb der Mohnfrüchte wurden mit dem Schnabel bearbeitet und angeknickt. Es war jedoch dem Schädling meist nicht gelungen, die Stengel umzubrechen (s. Abb. rechts). Es handelt sich um starke Schäden durch Nebelkrähen (*Corvus corone L.*), vor allem an den Randpflanzen eines etwa 30 x 30 m großen Mohnschlages. Die am 27. 7. vorgenommene Zählung ergab folgendes Bild:

		Beschädigt	
		Zahl	in %
Zahl der Randpflanzen	85	60	71%
Zahl der Mohnkapseln	308	118	38%

Die Bekämpfung ist in diesem Falle besonders schwierig, da einerseits die Abschußmöglichkeit nicht vorhanden ist und andererseits das Auslegen von Giftködern unter Berücksichtigung einiger auf dem Gelände vorhandener nützlicher Tiere wie Igel, Hermelin und Turmfalken nicht in Frage kommt.

M. Klemm-Dahlem.

Zur Kenntnis der Wirkungsweise inerter Trägerstoffe auf Insekten.

Es ist seit langem bekannt, daß man auch durch Anwendung an sich nicht toxisch wirkender, staubförmiger Stoffe viele Insekten abtöten kann. Unter dem Namen „Zachereffekt" ist darüber bereits veröffentlicht. Es erfolgt dabei eine Austrocknung der Tiere, die schließlich zum Tode führt. In letzter Zeit ist dieses Thema Gegenstand verschiedener Untersuchungen, besonders in Amerika, gewesen. Die grundlegenden Befunde sollen hier in Kürze behandelt werden. Die wichtigsten dieser Arbeiten werden am Schluß aufgeführt.

Zu den auf Insekten durch Austrocknung tötlich wirkenden, an sich ungiftigen, staubförmigen Mitteln gehören einmal Silikate und Karborundum, zum anderen aktive Kohle tierischer und pflanzlicher Herkunft sowie, als besonders wirksam, aktives Aluminiumoxyd. Die Wirkung ist weitgehend abhängig von der Korngröße (am besten unter 1 μ) und Härte des Materials, ferner von dem Wassergehalt des Stäubemittels, von der relativen Luftfeuchtigkeit und von der Temperatur.

Übereinstimmend haben die Untersuchungen an verschiedenen Insektenarten und deren Entwicklungsstufen folgendes ergeben: Die Insekten besitzen eine wachsartige Schicht auf der Epikutikula, die bei den einzelnen Tieren verschiedenartig aufgebaut ist und einen lipoidartigen Charakter hat. Die Dicke dieser Schicht ist unabhängig von der Dicke der Kutikula und beträgt bei den meisten Formen etwa 0,25 μ. Die Wasserdurchlässigkeit ist höher in Richtung Epikutikula—Endokutikula als umgekehrt.

Die Wirkung der Staubstoffe besteht darin, daß sie bei Bewegungen des Insekts diese wasserundurchlässige Schicht abschaben und dabei durch Erhöhung der Transpiration den Wasserhaushalt derart stören, daß schließlich Tod durch Austrocknung erfolgt. Tote oder künstlich betäubte Tiere zeigen diese Wirkung nicht. Insbesondere ist die abschabende Eigenschaft erkennbar an den Gelenken oder anderen bewegten Teilen, z. B. bei Wanzen an der Bauchseite, mit der sie über eine eingestäubte Fläche kriechen. Man kann den Nachweis der Abschabung chemisch-optisch erbringen, indem man das betreffende Insekt in eine ammoniakalische Silberhydroxyd-Lösung taucht. Dann verfärben sich durch Braunfleckung die abgeriebenen, also wachsfrei gewordenen Stellen, während die übrigen Teile unverändert bleiben. Äußerlich ist von der abreibenden Wirkung nur selten etwas

in Form mikroskopischer Schrammen erkennbar. Verschiedene Versuchsreihen haben die Ergebnisse einwandfrei bestätigt und gezeigt, daß diese Wachsschicht einen wesentlichen Verdunstungsschutz gewährt, der durch die Stäubemittel gestört wird. Da der Bau der Wachsschicht und ihre Verbindung mit der Epikutikula bei den einzelnen Arten zum Teil verschieden sind (Schaben mit fettig-schmieriger Schicht, Wanzen mit fester, trockener Schicht), ist der abschabende Effekt unterschiedlich.

Bodenbewohnende Formen, z. B. Drahtwürmer, können die beim Kriechen im Boden oft beschädigte Wachsschicht ergänzen. Dieser Prozeß wird gestört, wenn während der Regeneration das sich neu bildende Wachs durch ein inertes Stäubemittel absorbiert wird.

Die Wirksamkeit mancher Insektizide kann durch Auswahl eines geeigneten Trägerstoffes wesentlich erhöht werden, da durch dessen abschabenden Einfluß die Kutikula auch für den Wirkstoff durchlässiger wird.

Literatur.

Beament, J. W., The cuticular lipoids of insects. Journ. exp. Biol. 21. 1945, 115—131.

Dennel, R., Insect epicuticle. Nature 155. 1945, 545.

Kalmus, H., Action of inert dusts on insects. Nature 153. 1944, 714—715.

Wigglesworth, V. B., Action of inert dusts on insects. Nature 153. 1944, 493—494.

Wigglesworth, V. B., Transpiration through the cuticle of insects. Journ. exp. Biol. 21. 1945, 97—114.

Günther Schmidt.

Neue Arbeiten und Nachrichten über Fichtenborkenkäfer.

(Mit 3 Abbildungen.) *)

Über die Fichtenborkenkäfer-Katastrophe, die seit 1946 in Württemberg-Baden, Thüringen, Sachsen-Anhalt und im Erzgebirge Verwüstungen in einem bisher unbekannten Ausmaße verursacht hat, ist in der Fachpresse vielerlei veröffentlicht worden. Es sind Merkblätter und Broschüren erschienen, welche den neuesten Stand der Bekämpfungstechnik und der Bekämpfungstaktik erläutern. Auch über die Ursachen der ungewöhnlichen Waldkatastrophe durch diesen Schädling sind Aufsätze erschienen.



Abb. 1. Buchdrucker *(Ips typographus L.)*. Käfer von oben (natürl. Größe 5 mm).

Die Katastrophe hat verschiedene Wurzeln; als solche werden angegeben: außerordentliche Begünstigung des Brutgeschäftes durch den anormalen Wetterverlauf (langdauernde Dürreperiode) im Jahre 1947, mangelnder Mischwald, Ausbreitung von Fichte und Kiefer auf Böden, die dem natürlichen Verbreitungsgebiet dieser Waldbäume eigentlich nicht zukommen, Fehlen der sauberen Waldwirtschaft, nach der bis Ende März nicht abgefahrenes Holz hätte entrindet werden müssen, Fehler in der Bewirtschaftung der letzten Kriegsjahre durch das Verbot, geschlagenes Holz nicht zu entrinden, mangelnde Entschlußkraft der Forstbeamten bei der Bekämpfung der umfassenden Katastrophe, die notwendigen Hilfskräfte heranzuziehen, sowie Mangel an Bekämpfungsmitteln und Bekämpfungsgeräten.



Abb. 2. Erwachsene Brut des Buchdruckers (natürl. Größe bis reichlich 5 mm). Buchdrucker-Larve von der Seite.

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß vielerlei Fragen in dem Schrifttum diskutiert werden. Biologische Probleme werden ebenso erörtert wie forstwirtschaftliche und bekämpfungstaktische sowie bekämpfungstechnische Probleme. Das in den letzten $1^1/_2$ Jahren erschienene Schriftgut ist zur Gewinnung einer Übersicht — für besonders an diesem Problem interessierte Kreise — nachfolgend chronologisch zusammengestellt worden, wobei auch die vielfachen Pressenotizen, soweit es von hier aus möglich ist, berücksichtigt werden.

Arbeiten und Bekämpfungsvorschriften:

Schwerdtfeger, Fritz, Chemische Verfahren der Borkenkäferbekämpfung. Forst u. Holz 2. 1947, 27—30.

Schwerdtfeger, F., Bekämpfung des Kiefernspinners *(Dendrolimus pini L.)* durch Bestäubung. Nachr.bl. Dtsch. Pfl.schutzd. N. F. 1. 1947, 69—70.

Zieger, Ein neues Verfahren der Borkenkäferbekämpfung. Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 1. 1947, 225—228.

*) Aus Prell, H., Kampf dem Borkenkäfer. Neumann-Verlag, Radebeul u. Berlin 1948. 31 S.

Gäbler, Hellmut, Forstschädlingsauftreten im mitteldeutschen Fichtengebiet als Folge der Kriegseinwirkungen und des erhöhten Holzeinschlages. Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 1. 1947, 243—245.

Hensler, Der Borkenkäfer in Südbaden. Allg. Forstzeitschr., München, 2. 1947, 175.

Huber, Bruno, Die mutmaßlichen Auswirkungen der heurigen Dürre auf den Wald. Allg. Forstzeitschr., München, 2. 1947, 177—178.

N. N., Borkenkäfertagung in Kirchheim/Teck. Wie oben S. 178.

Zwölfer, W., Anweisung zur Winterbekämpfung der Fichtenborkenkäfer. Sonderdruck aus d. Institut f. angew. Zoologie d. Forstl. Forschungsanstalt München (Winter 1947/48).

N. N., Der Borkenkäfer bedroht den Thüringer Wald. Allg. Forstzeitschr., München, 2. 1947, 179—180.

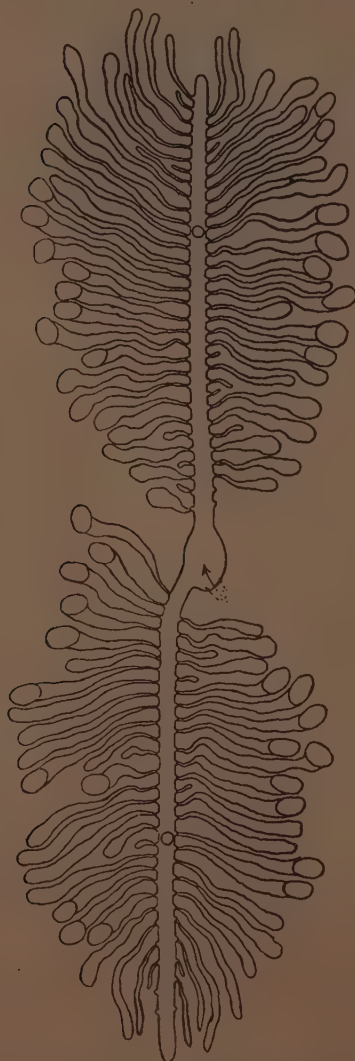


Abb. 3. Brutbild des Buchdruckers. Einbohrloch und Rammelkammer; zwei Muttergänge mit Larvengängen (zum Teil unvollendet) und Puppenwiegen.

Schwerdtfeger, F., Borkenkäfer-Bekämpfung in Fichtenwäldern. Verlag M. & H. Schaper, Hannover 1948.

Franz, J., Neues zur Bekämpfung des Buchdruckers, *Ips typographus L.* Anz. Schädl.kde. 21. 1948, 1—7.

Schwerdtfeger, F., Freilanduntersuchungen zur chemischen Borkenkäferbekämpfung. Forst u. Holz 3. 1948, 19—23.

Thalenhorst, Walter, Über die Ursachen der Entstehung von Neuinfektionen durch den Buchdrucker. Forst u. Holz 3. 1948, 23—25.

Wellenstein, Gustav, Erfahrungen im Großeinsatz chemischer Mittel in der Borkenkäferbekämpfung Württembergs. Holz-Zentralbl. 74. 1948, 53 u. 61.

Zieger, E., Zu „Ein Verfahren der Borkenkäferbekämpfung“. Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 2. 1948, 83—86.

Wellenstein, G., Borkenkäfer-Bekämpfung in Württemberg. Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 2. 1948, 86—88.
Die wichtigsten Gesichtspunkte zur Borkenkäferabwehr im Winter. Ebenda S. 88—89.

Flohrer, Heinz, Borkenkäferbekämpfung und der „unscheinbare“ *Ips Amitinus*. Ebenda S. 89—90.

Lindner-Eberswalde, Richtlinien für die Fichtenborkenkäferbekämpfung. Land, Wald und Garten 3. 1948, 59—60.

Wölfle, Borkenkäferschäden der Jahre 1946 u. 1947 in Bayern. Allg. Forstzeitschr., München, 3. 1948, 56.

Karl Prinz zu Hohenlohe-Langenburg, Das kombinierte Fangbaumsystem. Eine neue Methode der Borkenkäferbekämpfung. Merkbl. d. Reichsinst. f. Forst- u. Holzwirtschaft, Hamburg-Reinbek, Nr. 4, Reihe 2. 1948, 1—14.

Prell, H., Kampf dem Borkenkäfer. Neumann-Verlag, G. m. b. H., Radebeul—Berlin 1948.

Buchholz, Hubertus, Worin bestehen die wahren Ursachen der Borkenkäferkatastrophe? Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 2. 1948, 161—163.

Polster, H., Bewegungsvermögen und Flugfähigkeit des Fichtenborkenkäfers. Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 2. 1948, 163—166.

Zf., Richtlinien für die Frühjahrs- und Sommerbekämpfung des großen Fichtenborkenkäfers (Buchdrucker, *Ips typographus)*. Zusammengestellt nach den Erfahrungen in den Fraßgebieten der Zone und den bisher in der Fachpresse erfolgten Veröffentlichungen. Forstwirtschaft—Holzwirtschaft 2. 1948, 93.

Franz, J., Anweisung zur Sommerbekämpfung der Fichtenborkenkäfer. Aus dem Institut f. angew. Zoologie, München, 1948, S. 1—4.

Notizen aus Tageszeitungen:

N. N., Landesgefahr für Württemberg und Baden. Schwarzwälder Post, Oberndorf, Nr. 8, 27. Febr. 1948.

K. B., Der Borkenkäfer. Wirtschaftszeitung, Stuttgart, Nr. 9, 27. 2. 1948.

N. N., Kampf dem Todfeind unserer Wälder. Thüringer Volk, Meiningen, Nr. 53, 4/3. 1948.

Forstamt—Landratsamt, Borkenkäfer-Bekämpfung im Winter. Schwäbische Ztg., Friedrichshafen a. B., Nr. 19, 5. 3. 1948.

N. N., Kampf dem Borkenkäfer. Der Landkreis Suhl Hauptzentrum des Kampfgebietes. Thüringer Volk, Erfurt, Nr. 54, 5. 3. 1948.

N. N., Sportler helfen den Thüringer Wald retten. Thür. Volk, Gera, Nr. 55, 6. 3. 1948.

dl., Waldschäden durch Fichtenborkenkäfer. Hessische Nachrichten, Kassel, Nr. 28, 8. 3. 1948.

N. N., Ein Wort zur Borkenkäferbekämpfung. Der Freie Bauer, Brandenburg, Nr. 10, 7. 3. 1948.

Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.
Biologische Zentralanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft.

Beitrag zur Kenntnis der Cyclamenblüten-Fleckenkrankheit, verursacht durch *Botrytis cinerea.*
(Mit 1 Abbildung.)

Über eine Fleckenkrankheit der Cyclamenblüten in Wiener Gärtnereien berichtet erstmalig H. Wenzel 1938[1]). In Übereinstimmung mit den Beobachtungen und Untersuchungen von Wenzel wurde von mir seit dem Jahre 1946 in einem Herforder Cyclamenzuchtbetrieb die gleiche Blütenfleckenkrankheit festgestellt. Als Ursache wurde ebenfalls *B. cinerea* ermittelt. Es scheint sich um einen spezifisch pathologischen Konidientypus von *B. cinerea* und um Einsporinfektionen zu handeln. Die zahlreich vorhandenen Sporen werden mit der warmen Luft in die Höhe geschleudert, und bei der nächtlichen Abkühlung senken sie sich u. a. auf die Blütenblätter. Hier gelangen sie zur Auskeimung. Die Krankheit tritt vorwiegend in den lichtarmen Monaten November—Januar auf. Die verschiedenen Cyclamenstämme besitzen eine recht unterschiedliche Resistenz. Alle Cyclamenstämme bezw. -typen mit robuster und dickwandiger Cuticula scheinen eine geringere Anfälligkeit aufzuweisen. Da eine chemische Bekämpfung dieser Krankheit kaum Erfolg haben dürfte, erscheint der züchterische Weg am aussichtsreichsten. Die Resistenz- und Immunitätsverhältnisse bedürfen jedoch noch einer eingehenden Klärung.



Fleckenkrankheit der Cyclamenblüten, verursacht durch Einsporinfektionen von *Botrytis cinerea.*

Dr. Dame, Enger/Westf.

Zur Phänologie des Rüben-Derbrüßlers,
Bothynoderes (Cleonus) punctiventris.

Der Rüben-Derbrüßler, ein Schädling des Rübenbaues, ist vorwiegend in Südosteuropa verbreitet. In Mitteleuropa tritt er häufig in Ungarn, Mähren und Böhmen auf. In Deutschland wurde er in den letzten zwei Jahren besonders in Sachsen-Anhalt sowie stellenweise im Lande Sachsen und in Thüringen gefunden. Nähere Angaben über das Auftreten dieses Käfers und seine Lebensweise gibt A. Hase (Nachr.bl. Dtsch. Pfl.schutzd. N. F. 2. 1948, H. 3/4).

Bothynoderes punctiventris überwintert im Erdboden. Er verläßt seine Winterherberge im Frühjahr bei einer Lufttemperatur von 12—14° und begibt sich dann zur Nahrungsaufnahme auf die jungen Rübenfelder (Hase, l. c.). Seinen Jahreszyklus beginnt dieser relativ wärmeliebende Käfer also erst, wenn die Temperatur die genannte Höhe erreicht hat. In dem südosteuropäischen Verbreitungsgebiet ist das ab Mitte April der Fall (Walter, Einf. in d. allgem. Pflanzengeographie Deutschlands, Jena 1927). Die gleiche Temperatur wird in den Rübenanbaugebieten von Nord-Ungarn (um Komorn), Mähren (March-Tal) und Böhmen (Elbe-Tal nördlich von Prag) erst zwischen dem 29. April und 5. Mai gemessen. In Norddeutschland östlich von Weser, Leine und Werra gibt es nur ein einziges Gebiet von etwas größerer Ausdehnung, in dem zur gleichen Zeit wie in Böhmen und den anderen südöstlichen Lebensräumen die Winterruhe des Rüben-Derbrüßlers durch Erreichung der Temperaturschwelle von 12—14° beendet wird. Dieser wärmebegünstigte Landstrich liegt im Regenschatten des Harzes und wird etwa von den Orten Mansfeld, Halle, Jena, Sangershausen und dem Unstrut-Tal begrenzt (Ihne, Peterm. Mitt. 1905). Die 1948 am stärksten befallenen Kreise in Sachsen-Anhalt (Querfurt, Merseburg, Mansfelder Seekreis und Weißenfels mit je 1500 ha befallener Fläche) liegen innerhalb dieses Gebietes. Alle übrigen, bedeutend weniger befallenen Kreise sind im Frühjahr klimatisch um etwa eine Woche und mehr (Gebirgslagen) zurück.

Außer dem genannten Frühjahrs-Wärmegebiet zwischen Saale und Südharz gibt es östlich des Flußgebietes der Weser in Norddeutschland keine klimatisch ähnlich beeinflußte Gegend. Die warmen Lokalklimate um Leipzig, Dresden, Guben und Berlin können wir wegen zu geringer Ausdehnung unberücksichtigt lassen. Es ist daher anzunehmen, daß in keinem Teile der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands der Rüben-Derbrüßler jemals so stark auftreten wird wie in dem Frühjahrs-Wärmegebiet zwischen Südharz und Saale. Nur hier findet der Käfer seinem südosteuropäischen Verbreitungszentrum ähnliche Witterungsverhältnisse.

Wegen seiner klimatischen Sonderstellung stellt dieser Landstrich einen ständigen Gefahrenherd dar, weil sich tierische Schädlinge mit ähnlichen thermotaktischen Eigenschaften wie der Rüben-Derbrüßler hier besonders gut entwickeln. Aus diesem Grunde muß der Schädlingserkennung und -abwehr in den gefährdeten Kreisen dieses Gebietes erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. In außergewöhnlich warmen und trockenen Frühjahren werden neu zugewanderte, thermophile Schädlinge hier immer zuerst auftreten und größeren Schaden anrichten als in den im Frühjahr kühleren Kreisen außerhalb des von Saale, Unstrut und Süd-Harz begrenzten Raumes.

Eberhard Jany, cand. rer. nat.

Mit Motorverstäuber und Gesarol gegen Goldafterraupen auf hohen Straßenbäumen.

Die einfachste Methode zur Bekämpfung der Raupen des Goldafters (*Nygmia phaeorrhoea Don. = Euproctis chrysorrhoea*) ist das rechtzeitige Abschneiden und Vernichten der Raupennester, die nach dem Laubfall in den Baumkronen leicht zu

[1]) Wenzel, H.: *Botrytis cinerea* als Erreger einer Krankheit der Cyclamen-Blüten. Phytopath. Zeitschr. 11. 1938, 107—108.

erkennen sind. Die „Verordnung zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten im Obstbau während des Winters" schreibt deshalb für den Obstbau diese Bekämpfungsart ausdrücklich vor. Sie ist aber nicht durchführbar, wenn es sich um alte und sehr hohe Straßenbäume handelt, in deren Baumkronen man auch mit den längsten Leitern nicht gelangen kann. Solche hohen Bäume sind dann zuweilen dicht besetzt mit den Winternestern der Raupen, die im Frühjahr nicht nur die Bäume kahlfressen, sondern auch auf die benachbarten Obstanlagen überwandern und hier großen Schaden anrichten können. Die Bekämpfung von Raupen auf hohen Straßenbäumen ist deshalb für die Straßenmeistereien oft eine schwierige Aufgabe.

Die über 10 m hohen Eichen der Reichsstraße Neuruppin—Eberswalde wurden schon seit Jahren im Ortsteil Neulöwenberg von den Raupen des Goldafters schwer heimgesucht. Im Vorjahre wanderten die Raupen nach Kahlfraß auf die benachbarten Obstbäume über. Im letzten Winter zählte man wieder 30 und mehr Raupennester je Baum an einer Strecke von etwa 500 m Länge auf 200 Bäumen beiderseits der Straße. Außerdem waren zahlreiche Eigelege des Schwammspinners *(Lymantria dispar L.)* vorhanden. Der von der Gemeinde zu Hilfe gerufene Kreispflanzenschutztechniker Kempf stellte fest, daß sich nur mittels Motorgerät eine Bespritzung oder Bestäubung mit Erfolg würde durchführen lassen. Es gelang ihm, von der Forstverwaltung des Kreises Ruppin ein Motorstäubegerät geliehen zu bekommen, das er für die geplante Bekämpfungsaktion reparierte und umbaute. Als Bekämpfungsmittel stellte das Pflanzenschutzamt Stäubegesarol zur Verfügung.

Das plötzlich einsetzende sehr warme und sonnige Frühjahrswetter veranlaßte die überwinterten jungen Goldafterraupen, die Winternester vor dem Knospenaufbruch zu verlassen. Die Räupchen wanderten auf der Suche nach Futter, besonders auf der Südseite der Bäume, in Massen stammabwärts. Der 22. April 1948 war der kritische Tag, an dem gestäubt werden mußte, doch herrschte leider ein lebhafter Wind, der die Verwendung des Stäubegerätes nicht gestattete. Deshalb wurde versucht, durch kräftiges Bestäuben der Eichenstämme in Form eines Fangstreifens vom Boden bis zu 1 m Höhe rings um den Stamm die abwandernden Raupen aufzuhalten. Diese Methode zeigte guten Erfolg. Wenn die Raupen kurze Zeit in oder am Rande der bestäubten Zone umhergekrochen waren, fielen sie mit den für Gesarolvergiftung charakteristischen Anzeichen zu Boden. Ein Gesarolring bietet also ähnlichen Schutz wie ein Leimring. Wahrscheinlich werden auch DDT- und Hexa-Spritzmittel in derselben Weise anwendbar sein. Jedenfalls scheint es angebracht, für die Bekämpfung von Schädlingen im Obstbau und wohl auch im Forstschutz diese Methode weiter zu prüfen.

Am 24. April morgens 5,30 Uhr waren die Windbewegungen so günstig, daß mit der Stäubung durch das Motorgerät begonnen werden konnte. Das normalerweise von einem Zugtier zu bewegende Gerät wurde von Hilfskräften dirigiert, um eine möglichst intensive Bestäubung zu erreichen. Für die 500 m lange Wegstrecke wurden etwa 420 kg Gesarol verbraucht. Der Erfolg war recht gut. Von den Bäumen, in denen das Stäubemittel die Raupennester in ausreichender Menge erreichte, fielen die jungen Raupen in Massen auf die Landstraße, um hier im Laufe des Tages zu verenden. Gegen 9 Uhr morgens mußte mit dem Stäuben aufgehört werden, da der aufkommende Wind die Gesarolwolken abtrieb. Obwohl das Ausstrahlrohr des Motorverstäubers bis auf 4 m verlängert wurde, konnten doch nicht alle Stellen der hohen Bäume von dem Gesarol erreicht werden. In den folgenden Tagen wurden die Gesarol-Fangstreifen wiederholt erneuert, da auch noch nach dem Stäuben mit dem Überwandern von Raupen auf die benachbarten Obstbäume zu rechnen war. Am 10. und 11. Mai 1948 wurde die Stäubeaktion wiederholt. Dabei wurden die Abend- und Morgenstunden benutzt. Der Erfolg war sehr zufriedenstellend.

Insgesamt wurden bei dieser 70 Arbeitsstunden umfassenden Bekämpfungsaktion 1500 kg Gesarol und 20 Ltr. Benzin für das Motorstäubegerät verbraucht.

Trotz der schwierigen Verhältnisse bei dieser Bekämpfungsaktion konnten mindestens 70% der Goldafterraupen abgetötet werden. Schwammspinnerraupen wurden überhaupt nicht mehr festgestellt. Aus den zahlreich vorhandenen Eigelegen schlüpften nach der ersten Bestäubung keine Raupen mehr, da die Eiräupchen dem Gesarolüberzug zum Opfer fielen.

M. Schmidt und H. E. Kind
(Pflanzenschutzamt Potsdam).

Großbekämpfung des Kiefernspinners in der Ostzone durch Flugzeugbestäubung. (SMV stellt Flugzeuge zur Verfügung.) Von Landforstmeister Demme, Berlin.

Die starke Übervermehrung des Kiefernspinners in den bekannten Dauerfraßgebieten der Ostzone, deren Anfänge bis in das Jahr 1945 zurückreichen, bildete ein sehr ernstes Gefahrenproblem für unsere Kiefernwirtschaft, da die für eine wirksame Bekämpfung durch Leimung notwendigen Rohstoffe für die Forstwirtschaft wegen anderer dringender Verwendungsnotwendigkeiten in ausreichender Menge nicht zur Verfügung standen.

Nachdem bereits im Jahre 1946 eine übernormale Vermehrung des Kiefernspinners eingetreten war, die aber im großen Durchschnitt noch keinen Anlaß zu besonderen Befürchtungen gab, erfolgte in dem für die Entwicklung aller Insekten besonders günstigen Trockenjahr 1947 ein so starkes sprunghaftes Ansteigen der Gradation, daß die 1948 zur Abgrenzung des Schadgebietes vorgenommenen Befallsermittelungen eine Fläche von rund 40 000 ha ergaben, die als verloren gelten mußte, wenn sich keine wirksame Bekämpfungsmöglichkeit ergeben würde. Bei dieser Sachlage versprach nur noch eine in diesem Herbst im Kleinraupenstadium vorgenommene Giftbestäubung mit dem in der Zone ausreichend produzierten Kontaktgift Gesarol Aussicht auf Erfolg.

Auf Antrag des Zentralforstamtes hat jetzt durch Vermittlung der Forstabteilung der SMAiD der Oberste Chef der SMAiD, Herr Marschall Sokolowski, der Forstwirtschaft 22 Transportflugzeuge des Typs Bi-Plan zur Verfügung gestellt, die in Gemeinschaftsarbeit sämtlicher beteiligten deutschen und sowjetischen Stellen zu Streuflugzeugen umgebaut wurden.

Eine in der Zeit vom 9.—11. 9. 1948 im Forstamt Reiersdorf in der Schorfheide vorgenommene Probebestäubung eines Kiefernstangenholzes mit einer Giftdosis von 45 kg/ha führten zu einem vollen Erfolg.

Inzwischen sind nach dem Einsetzplan des Zentralforstamtes auf die für die Bestäubung in Frage kommenden Flugplätze die erforderlichen Mengen Gesarol verteilt worden, und die Bestäubung hat in vollem Umfange eingesetzt. Es steht zu erwarten, daß mit dieser Aktion die Kiefernspinnergefahr beseitigt wird. (ALUF Nr. 31 vom 2. Oktober 1948.)

Aus dem Pflanzenschutzdienst

Nachträge

zur „Organisation des Deutschen Pflanzenschutzdienstes usw." in Nr. 1, Jahrgang 1.

Unter **„Pflanzenschutzamt für Groß-Berlin"** ist nachzutragen:

Leiter: Ober-Reg.-Rat Dr. F. Zacher.

Sachbearbeiter: Landw.-Rat Dr. G. Fichtner.

Unter 1., **Pflanzenschutzämter** in der **sowjetischen** Besatzungszone ist beim Pflanzenschutzamt **Potsdam** nachzutragen: Sachbearbeiter: van Pee,
Dressel,
Effmann,
Daum.

Anstelle der bisherigen Außenstellen sind folgende zu setzen:

Bezirksstelle in (2) **Oranienburg,** Speyererstr. 3.
Leiter: Bezirkspflanzenschutztechniker Dallmann.

Bezirksstelle in (2) **Vehlefanz** b. Velten (Mark), Breitestr. 88.
Leiter: Bezirkspflanzenschutztechniker Schwartz.

Bezirksstelle in (2) **Calau,** Burgplatz 6.
Leiter: Bezirkspflanzenschutztechniker Nickel.

Beim Pflanzenschutzamt **Halle a./S.** ist als Bezirksstelle noch einzuschalten:

(10) **Merseburg** (wird vom Pflanzenschutzamt betreut).

Beim Pflanzenschutzamt **Weimar** ist als Bezirksstelle Süd Schleiz zu streichen und dafür zu setzen: **(15b) Saalfeld.**

Leiter: Langbein.

Berichtigung.

Zu der Angabe in Heft 5/6, Seite 83, dieser Zeitschrift ist zu berichtigen, daß Dr. Heinrich Härdtl dem Pflanzenschutzamt Halle a./S. als Sachbearbeiter angehört. Die angegebene Adresse in Magdeburg ist seine Privatanschrift.

Tagung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in Rothenburg o. T. vom 12. bis 14. Oktober 1948.

An der Tagung nahmen von der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem der Präsident Professor Dr. Schlumberger und die Leiterin der Kartoffelkäfer-Forschungsstation in Mühlhausen in Thür., Dr. Erika von Winning, teil. Außerdem waren als Vertreter des Pflanzenschutzes der Ostzone der Leiter des Pflanzenschutzamtes Potsdam, Dr. Schmidt, und Herr Heynowski vom Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft zugegen. Die Tagung war außerordentlich zahlreich besucht, der amtliche Pflanzenschutz der Westzonen war fast vollständig vertreten. Außerdem waren die Vertreter der Pflanzenschutzmittel- und -geräteindustrie sowie des Schädlingsbekämpfergewerbes anwesend. Die Zahl der Teilnehmer betrug insgesamt ca. 380 Personen. Es wurden 32 Referate gehalten, die einen guten Überblick über die aktuellen Fragen des Pflanzenschutzes gaben. Schlumberger referierte über „Bedeutung des Beobachtungs- und Meldedienstes sowie des phänologischen Dienstes für die Prognose" und von Winning über „Forschungsaufgaben der Kartoffelkäfer-Forschungsstation Mühlhausen". Die Tagung gab Gelegenheit zu eingehender kollegialer Aussprache. Während am ersten Tag mehr wissenschaftliche und allgemein interessierende Probleme erörtert wurden, war der zweite Tag den neuen Pflanzenschutzmitteln gewidmet. Am dritten Tag wurden Fragen der Pflanzenschutzgeräte und der Bekämpfung schädlicher Nager behandelt. Schl.

Landwirtschaftskammern in Rheinland-Pfalz. Der Landtag des Landes Rheinland-Pfalz hat durch Landesgesetz vom 6. September 1948 (Gesetz- und Verordnungsblatt der Landesregierung Rheinland-Pfalz, Nr. 29 vom 14. 9. 1948, S. 325) beschlossen, folgende Landwirtschaftskammern zu errichten:

in Koblenz für die Regierungsbezirke Koblenz, Montabaur und Trier,

in Kaiserslautern für die Pfalz,

in Alzey für den Regierungsbezirk Rheinhessen.

Richtpreise für pflanzenschutzliche Arbeiten.

Das Pflanzenschutzamt Kiel hat als Flugblatt Nr. 4 vom März 1948 „Vorläufige Richtpreise für pflanzenschutzliche Arbeiten in Schleswig-Holstein" nach dem Preisstande vom 1. März 1948 aufgestellt. Die Richtpreise gelten für folgende Arbeiten: Obstbaum-, Feld- und Kleinflächenspritzung, Feldbestäubung, Kleinflächen-Bestäubung, feldmäßige Kohlfliegenbekämpfung, Kohlfliegenbekämpfung auf Kleinflächen, Entrümpelung, Baumreinigung, Baumschnitt, Anlegen von Leimringen und Raupenfallen, Stäuben und Spritzen in geschlossenen Räumen (Speichern, Gewächshäusern usw.) sowie die tägliche Leihgebühr für Geräte. Bei den Richtpreisen wird nach der Größe der zu bearbeitenden Flächen sowie nach der Art der Mittel und Geräte unterschieden.

Pflanzenschutz-Meldedienst

Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen in den Monaten Juli und August 1948.*)

Die kühle Witterung, die im letzten Drittel des Juni herrschte, hielt bis zur 3. Dekade des Juli an, dann setzten sich höhere Temperaturen durch, die jedoch in den ersten Tagen des August wieder absanken, um den ganzen Monat hindurch wenig von den langjährigen Normaltemperaturen abzuweichen. Der Juli zeichnete sich durch ergiebige Niederschläge aus; besonders hohe Werte wurden am Nordhang des Erzgebirges gemessen. Im August waren besonders viele Starkregenfälle zu verzeichnen, die in weiten Teilen der Zone übernormale

*) Meldungen über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen aus der US- und britischen Besatzungs-Zone sind nicht eingegangen.

Niederschlagsmengen ergaben. Infolge der stärkeren Niederschläge verzögerte sich vielfach die Einbringung der Ernte, jedoch wurden keine größeren Schäden gemeldet.

Mecklenburg.

„Ein stärkerer Befall durch Engerlinge, besonders an Zuckerrüben, wurde beobachtet, so daß mit einem starken Maikäferflug 1952 gerechnet werden muß". — Drahtwürmer schädigten vereinzelt stark in einigen Kreisen. — Bei Gemüse wurde im August teilweise stärkerer Befall durch Blattläuse gemeldet. — Im Juli wurde allgemein starkes Auftreten von Sperlingen beobachtet, die am Getreide starke Ausfälle verursachten. Die Plage dauerte auch im August noch an. — Feldmausschäden traten in stärkerem Maße auf.

Bei Kartoffeln wurden Krautfäule und in stärkerem Maße die Kräuselkrankheit beobachtet.

In klimatisch günstigen Lagen trat bei Raps im August bereits die 2. Generation der Rübsenblattwespe auf. — Der Herbstbefall durch den Rapserdfloh hat gegenüber dem Vorjahre, begünstigt durch den kühlen und feuchten Sommer, zugenommen. — Der Befall durch den Kohlweißling war nur an wenigen Stellen stärker, dagegen trat die Drehherzmücke vielfach schädigend auf. — „Eine Nachprüfung der zahlreichen Meldungen über Blattrollkrankheit der Tomate zeigte, daß hier Sorteneigentümlichkeiten vorlagen". — Erhebliche Schädigungen durch die Zwiebelfliege wurden im Gebiet um Rostock beobachtet.

Bei Obst wurden allgemein Schorf und Monilia vereinzelt stärker gemeldet. — Stellenweise stärker traten auch verschiedene Blattwespen an Stachelbeeren, Kirschen und Birnen auf.

Brandenburg.

Erdraupen und Drahtwürmer traten verbreitet, jedoch nur vereinzelt stärker auf. — Ein starker Blattlausbefall wurde besonders an Gemüse und Obst beobachtet. — Sperlinge verursachten vielfach starke Schäden an Getreide. — Feldmäuse traten stärker auf in den Kreisen Cottbus, Forst und Spremberg.

Maisbeulenbrand wurde häufig beobachtet.

An Kartoffeln trat die Krautfäule vereinzelt auf, vielfach wurden Abbaukrankheiten festgestellt. — Häufig wurden kräuselkranke Rüben nach Befall durch Rübenblattwanze gemeldet.

Kohlweißlinge waren verbreitet, jedoch wurde nur allgemein schwacher Befall beobachtet. — Kohlfliege und Zwiebelfliege verursachten häufig starke Schäden.

An Kernobst traten Schorf, Monilia und Obstmade verbreitet stark auf.

Sachsen-Anhalt.

Durch Erdraupen war vielfach ein stärkerer Befall zu verzeichnen; sie befielen außer Rüben und Gemüse vielfach auch Tabak. — Drahtwürmer traten am Getreide und Rüben vielfach stärker auf. Eine Bekämpfung wurde nur auf einem Teil der Befallsfläche durchgeführt. — Engerlinge schädigten besonders an Rüben. — Erdflöhe befielen Kohl und Lein, die auf einer Fläche von etwa 5000 ha mit chemischen Mitteln bekämpft wurden. — Blattläuse traten besonders an Rüben verbreitet stark auf.

Der Mohnwurzelrüßler war recht verbreitet, ohne jedoch an den ausgewachsenen Pflanzen starken Schaden zu verursachen. — An Kohlschädlingen wurden beobachtet: Kohlhernie, Kohlgallenrüßler, Kohlfliege, Kohlweißlingsraupen (vereinzelt).

„Das Auftreten von Feldmäusen konnte nirgends in größerem Ausmaße bemerkt werden, so daß entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen bisher nur in kleinerem Umfange nötig waren." — Wildschweine verursachten allgemein starke Schäden.

Kraut- und Knollenfäule trat besonders an Frühkartoffeln auf.

Verbreitet stark war das Auftreten der verschiedenen Rübenschädlinge wie Rübenblattwespe, Rübenblattwanze und Rübenaaskäfer. — Larven des Derbrüßlers wurden bisher nur vereinzelt als schädigend gemeldet.

Sachsen.

Erdraupen, Engerlinge und Drahtwürmer traten verbreitet und stellenweise stark auf und schädigten besonders an Hackfrüchten, Drahtwürmer auch an Gemüse, die auch von Erdflöhen stark befallen wurden. — Blattläuse schädigten vielfach, besonders an Obst. — Starkes Auftreten von Sperlingen und vereinzelt starkes von Feldmäusen wurde vielfach gemeldet.

Verbreitet waren die verschiedenen Abbauerscheinungen an Kartoffeln. — Ein starkes Auftreten der Rübenblattwespe wurde besonders aus den Kreisen Döbeln und Bautzen gemeldet.

Die Kohlhernie war verbreitet. — Kohlfliegen verursachten stellenweise starke Schäden. — Ein schwaches Auftreten der Kohlweißlingsraupen wurde häufig beobachtet.

Im Obstbau entstanden Schäden durch Monilia und Obstmade.

Thüringen.

Engerlinge verursachten an Getreide, Hackfrüchten und Gemüse sehr starke Schäden im Kreis Stadtroda. — Durch die feuchte und kühle Witterung in der letzten Junidekade und im Juli wurde der erwartete Befall der Samenrüben, Ackerbohnen und des Gemüses durch Blattläuse unterbunden.

Die Getreideernte wurde im August durch Regenhäufigkeit vielfach gestört.

Die Rübenblattwespe trat in einigen Kreisen stark auf und schädigte trotz ungünstiger Witterung auf Senf- und Rapsschlägen. — Ein verstärktes Auftreten des Mohnwurzelrüßlers wurde beobachtet. — Auffallend war das außerordentlich schwache Auftreten des Kohlweißlings, der sich nur begrenzt in Hausgärten bemerkbar machte.

Die Feuchtigkeit der Monate Juli und August wirkte sich stellenweise günstig für Pilzkrankheiten aus, doch fehlte es an den nötigen Temperaturen für ein Großauftreten.

Französische Besatzungszone.

Während der Berichtszeit herrschte nasses und kühles Wetter vor; trockene, warme Tage waren selten. Fast im gesamten Gebiet waren einzeln stauende Nässe, in der Rheinebene teilweise Überschwemmungen zu verzeichnen. Infolge der feuchtwarmen Witterung, vor allem im August, wurde das Pflanzenwachstum bei verschiedenen Ge-

müsearten, Gräsern und besonders bei Kartoffeln außerordentlich gefördert. Pilzkrankheiten konnten mehr als in anderen Jahren beobachtet werden. Infolge der fehlenden Wärme hatten Bohnen, vor allem Stangenbohnen, außerordentlich gelitten. Als Folge der beiden Trockenjahre 1946 und 1947 zeigten sich bei vielen Obstanlagen im Bodenseegebiet Trockenheitsschäden, die vielfach im Zusammenhang mit mangelnder Nährstoffzufuhr zum Tode der Bäume führten.

Engerlinge verursachten am Dinkelberg (Kr. Säckingen) und im Gebiet um Lörrach katastrophale Schäden auf Wiesenflächen, so daß mehrere hundert Hektar umgebrochen werden mußten. Auf diesen Wiesen wurden bis zu 160 Engerlinge je qm festgestellt. Im gesamten Rheingebiet wurden ferner starke Schäden an Mohn und Getreide beobachtet. Zwischen Freiburg und Lörrach wurden viele Jungbäume in Baumschulen restlos vernichtet. — Erdraupen schädigten in den Kreisen Bühl und Kehl an Tabak. — Die Spatzenplage hat im Bodenseegebiet und in der Rheinebene besonders zwischen Freiburg und Lahr zugenommen. — Stärkere Wildschäden durch Schwarzwild wurden aus dem gesamten Gebiet gemeldet.

Mehr als in anderen Jahren wurden an Getreide im gesamten Gebiet Zwiewuchs sehr reichlich und noch mehr die verschiedensten Pilze wie Flugbrand an Hafer und Weizen, Rost und Stinkbrand an Weizen und an Roggen vor allem Mutterkorn festgestellt.

Der Raps war durch Auswinterung, Rapsglanzkäfer, Rapsstengelrüßler und Kohltriebrüßler bis zu 70% vernichtet. — Der Ernteertrag an Mohn war im gesamten Rheingebiet durch starken Befall von Engerlingen, Mohnwurzelrüßler und Mohnkapselrüßler außerordentlich herabgesetzt. Ausfälle bis zu 90% waren keine Seltenheit. Am stärksten litt der Mohn auf sandigen Hartböden und im Kaiserstuhlgebiet. — Die Bakterielle Tomatenwelke wurde mehr als sonst beobachtet.

Außerordentlich starker Schorfbefall an Obst wurde im gesamten Gebiet festgestellt. Auch drei und mehr Spritzungen mit Kupferpräparaten hatten keinen Erfolg, weil die Spritzmittel immer wieder vom Regen abgewaschen wurden. Selbst Sorten, die sonst selten vom Schorf befallen werden, waren in diesem Jahre anfällig. — Der Zweigabstecher war in den Baumschulen, besonders im Kreise Bühl, stark vertreten. — Der Borkenkäferbefall war verheerend. Von diesen Käfern wurden am meisten der Ungleiche und der Kleine Holzbohrer beobachtet. Weniger schädlich war der Obstbaumsplintkäfer. — In feuchten Lagen trat der Weidenbohrer schädigend auf. Im Gebiet des Kaiserstuhls sind Kirschbäume durch Bupestiden-Larven stark befallen.

Im Weinbau traten Peronospora und der Rote Brenner vereinzelt auf. — Ein stärkerer Befall durch Oidium wurde in der Rheinebene beobachtet.

Gesetze und Verordnungen

Folgende Gesetze und Verordnungen über Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, die aus Raummangel nur z. T. im vollen Wortlaut veröffentlicht werden können, liegen bei der Dienststelle für Pflanzenschutzgesetzgebung der Biologischen Zentralanstalt in Berlin-Dahlem vor. Sie können entweder direkt vom Verlag der betr. Verordnungsblätter oder durch das zuständige Pflanzenschutzamt bezogen werden.

Allgemeine und grundlegende Bestimmungen.

Amerikanische Besatzungszone.

Land Württemberg-Baden:

Durchführung des Gesetzes zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Verordnung Nr. 1021 vom 5. August 1948. (Amtsblatt des Landesbezirks Baden, Nr. 18 vom 30. 9. 1948, S. 315.)

Soweit im Gesetz zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vom 5. März 1937 (RGBl. I, S. 271)[1]) die Zuständigkeit des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft zum Erlaß von Ausführungsvorschriften gegeben ist, wird diese auf das Landwirtschaftsministerium übertragen.

Kartoffelkäfer.

Amerikanische Besatzungszone.

Land Hessen:

Ausführungsbestimmungen zur „Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers" vom 20. Mai 1946. Vom 7. Juli 1947. (Landw. Wochenblatt Kurhessen, Folge 31 vom 1. Mai 1948, S. 4.)

Die Ausführungsbestimmungen, die auch im Jahre 1948 Gültigkeit behalten haben, bringen Einzelheiten über die Durchführung des Suchdienstes und die chemische Bekämpfung.

San-José-Schildlaus.

Französische Besatzungszone.

Land Baden:

Landesverordnung über die Bekämpfung der San-José-Schildlaus vom 24. Juli 1948.

Auf Grund des Gesetzes zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vom 5. März 1937 (RGBl. I, S. 271)[1]) wird für die von der San-José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus)* befallenen und befallsverdächtigen Gebiete folgendes verordnet:

§ 1.

Das badische Ministerium der Landwirtschaft und Ernährung kann bestimmte Gebiete als von der San-José-Schildlaus befallen oder als befallsverdächtig erklären.

Für die befallenen oder befallsverdächtigen Gebiete gelten die Bestimmungen der §§ 2 bis 9.

Maßnahmen zur Verhütung der Verschleppung.

§ 2.

(1) Die Anzucht und Abgabe von Pflanzen und Pflanzenteilen aus obstbaulichen Ertragspflanzungen ist verboten.

(2) Alle Pflanzungen, gärtnerischen Baumschulen und Einschlagplätze, an denen gärtnerische Baumschulerzeugnisse zur Abgabe für Anbauzwecke gehalten werden, unterliegen der Beaufsichtigung; sie sind mindestens einmal jährlich in der Zeit vom 15. Juni bis 31. Oktober zu untersuchen. Diese Vorschrift gilt nicht für Nadelholzpflanzen und Reben. Die Untersuchungen und Beaufsichtigungen liegen dem Pflanzenschutzamt ob. Hierfür können von den Nutzungsberechtigten Gebühren erhoben werden. Das badische Ministerium der Landwirtschaft und Ernährung erläßt hierüber nähere Bestimmungen.

(3) Erzeugnisse aus den genannten Herkünften dürfen aus Baumschulen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie vor der Abgabe oder vor dem Versand unter Aufsicht nach den erlassenen amtlichen Richtlinien entseucht worden sind. Die Kosten der Entseuchung tragen die Nutzungsberechtigten.

(4) Die untere Verwaltungsbehörde kann auf Antrag des Pflanzenschutzamtes Abgabe von Baumschulerzeugnissen aus Baumschulen, in denen Beauftragte des Pflanzenschutzamtes die San-José-Schildlaus festgestellt haben, untersagen.

(5) Die Nutzungsberechtigten der in Abs. 2 genannten Pflanzungen und die Verteiler der dort aufgeführten Erzeugnisse sind verpflichtet, über die Herkunft der bezogenen Erzeugnisse sowie über die Abgabe und den Versand der Pflanzen und Pflanzenteile Bücher zu führen, in die der Zeitpunkt des Bezuges, der Abgabe oder des Versandes, die Pflanzenart und -menge sowie der Name und die Anschrift des Lieferers oder Empfängers einzutragen sind. Die Bücher sind drei Jahre aufzubewahren und dem Beauftragten des Pflanzenschutzamtes sowie der Ortspolizeibehörde auf Anfordern zur Einsicht vorzulegen.

Bekämpfungsmaßnahmen.

§ 3.

(1) Zur Bekämpfung der San-José-Schildlaus sind die Nutzungsberechtigten von Obstbäumen und Obststräuchern sowie von anderen Laubbäumen oder Sträuchern verpflichtet, die Bäume oder Sträucher, die nach Feststellung des zuständigen Pflanzenschutzamtes von der San-José-Schildlaus befallen oder befallsverdächtig sind, nach den Weisungen des Pflanzenschutzamtes zu vernichten, wenn

a) die Anwendung anderer Bekämpfungsmaßnahmen nicht mehr zweckmäßig ist oder

b) eine besondere Verschleppungsgefahr besteht.

(2) Die Bestimmungen des Abs. 1 gelten auch für die Nutzungsberechtigten anderer Pflanzen, die Träger der San-José-Schildlaus sind.

§ 4.

(1) Die im § 3 genannten Nutzungsberechtigten sind verpflichtet, auf ihre Kosten die Obstbäume und Obststräucher und, soweit nach der Feststellung des Pflanzenschutzamtes ein Erfordernis vorliegt, auch andere Bäume und Sträucher während der Winterruhe sachgemäß mit einem von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft als gegen die San-José-Schildlaus wirksam anerkannten Mittel zu bespritzen.

(2) Die Spritzung ist nach den Weisungen der mit einem amtlichen Ausweis der zuständigen Landesbehörde versehenen Beauftragten des Pflanzenschutzamtes durchzuführen. Die Beauftragten bestimmen insbesondere Zeitpunkt und Umfang sowie die Art und Weise der Durchführung. Die untere Verwaltungsbehörde kann bestimmen, daß die Bespritzung auf Kosten des Verpflichteten durch die Beauftragten des Pflanzenschutzamtes durchgeführt wird. Die Nutzungsberechtigten haben die erforderlichen Hilfsdienste zu leisten. Die Höhe der Kosten wird durch die untere Verwaltungsbehörde festgesetzt.

§ 5.

Kommen die Nutzungsberechtigten den ihnen gemäß §§ 3 und 4 obliegenden Verpflichtungen nicht nach, so können die erforderlichen Maßnahmen durch die Beauftragten des Pflanzenschutzamtes auf ihre Kosten vorgenommen werden.

§ 6.

Die Nutzungsberechtigten gärtnerischer Baumschulen sowie von Pflanzungen oder Einschlagplätzen, in denen gärtnerische Baumschulerzeugnisse zur Abgabe für Anbauzwecke gehalten werden, sind verpflichtet, auf ihre Kosten alle Obstbäume und -sträucher und, soweit nach der Feststellung des Pflanzenschutzamtes ein Erfordernis vorliegt, auch andere Bäume und Sträucher während der Winterruhe mit einem von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft als gegen die San-José-Schildlaus wirksam anerkannten Mittel sachgemäß zu bespritzen.

§ 7.

(1) Die Überwachung der Maßnahmen obliegt, soweit sie nicht von dem Beauftragten des Pflanzenschutzamtes selbst durchgeführt werden, den Ortspolizeibehörden.

(2) Die Nutzungsberechtigten sind verpflichtet, den Beauftragten und ihren Hilfskräften zum Zwecke der Durchführung und Überwachung der Maßnahmen Zutritt zu den Grundstücken zu gestatten sowie jede sachdienliche Auskunft zu geben.

Schlußvorschriften.

§ 8.

Das badische Ministerium der Landwirtschaft und Ernährung kann Ausnahmen von den Vorschriften dieser Verordnung zulassen.

§ 9.

Wer den Vorschriften dieser Verordnung zuwiderhandelt, wird nach § 13 des Gesetzes zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen bestraft.

§ 10.

Diese Verordnung tritt am Tage der Verkündung in Kraft.

(Badisches Gesetz- und Verordnungsblatt, Nr. 27 vom 5. August 1948, S. 89.)

Tauben.

Groß-Berlin:

Sperrzeit für Tauben 1948. Anordnung vom 25. August 1948. (Verordnungsblatt für Groß-Berlin, Teil I, Nr. 41 vom 13. 9. 1948, S. 426, und Nr. 42 vom 19. 9. 1948, S. 430.)

Zum Schutze der Herbstbestellung sind vom 15. September bis 15. November Tauben derart zu halten, daß sie die bestellten Felder und Gärten nicht aufsuchen können.

Ratten.

Französische Besatzungszone.

Land Rheinland-Pfalz (Kreis Ahrweiler):

Rattenbekämpfung im Kreise Ahrweiler. Polizeiverordnung vom 18. Februar 1948. (Gesetz- und Verordnungsblatt der Landesregierung Rheinland-Pfalz, Nr. 23 vom 11. 8. 1948, S. 289.)

Forstschädlinge.

Sowjetische Besatzungszone.

Bekämpfung von Forstschädlingen. Anordnung vom 21. September 1948. (Zentralverordnungsblatt, Nr. 44 vom 13. 10. 1948, S. 466.)

Die Bestimmungen der Anordnung über die Bekämpfung des Fichtenborkenkäfers und die Verhütung von Verkarstungen vom 5. Mai 1948 (ZVOBl. S. 156)[2]) sowie die dazu erlassenen Durchführungsbestimmungen vom gleichen Tage (ebenda S. 157)[3]) werden auch für die Bekämpfung des Kiefernspinners, des Kiefernspanners, der Kieferneule und der Nonne ab sofort in Kraft gesetzt.

Land Sachsen-Anhalt:

1. Anordnung zur Durchführung des Gesetzes zur Bekämpfung der Waldschädlinge vom 28. Juni 1948[3]). Vom 17. August 1948. (Gesetzblatt des Landes Sachsen-Anhalt, Amtsblatt, Nr. 19 vom 12. Oktober 1948, S. 202.)

Die Waldbesitzer sind verpflichtet, ihre Waldbestände ständig daraufhin zu beobachten, ob diese von Waldschädlingen, vor allem von Fichtenborkenkäfer, Kiefernspinner, Kiefernspanner, Kieferneulen oder Nonnen, befallen sind. Die zur Bekämpfung der Waldschädlinge im Rahmen des Gesetzes und dieser Anordnung zu ergreifenden Maßnahmen werden vom zuständigen Forstamt erlassen. Die Kosten der Bekämpfung trägt der jeweilige Waldbesitzer, und zwar bei Kollektivbekämpfung flächenanteilmäßig. Das zuständige Forstamt hat die Durchführung seiner Anordnungen zu überwachen und sie im Falle der Nichtbefolgung nach Einholen der Zustimmung des Ministers für Land- und Forstwirtschaft auf Kosten des Waldbesitzers durchführen zu lassen. Zur Bekämpfung des Borkenkäfers wird insbesondere noch folgendes angeordnet:

a) Bis zum 15. April eines jeden Jahres ist alles Nadelholz, das in der Zeit nach dem 1. Oktober des Vorjahres geschlagen ist, zu schälen, soweit es noch im Walde oder bis zu 3 km vom nächsten Waldrand entfernt liegt. Das Nadelholz, das im Walde vom 15. April bis 30. September eines jeden Jahres zum Einschlag kommt, muß bis zu einer Stärke von etwa 5 cm sofort nach dem Einschlag geschält werden. Die Rinde befallener Stämme ist unmittelbar nach dem Schälen zu verbrennen, soweit es sich nicht um Gerbrinde handelt, die sofort aus dem Walde abzufahren ist. Das zuständige Forstamt kann anordnen, daß das gefällte Holz an Stelle des Schälens mit Gift zu behandeln ist.

b) Die zuständigen Forstämter können Ausnahmen von den Vorschriften zu a) zulassen, wenn dadurch eine Gefährdung des Waldes nicht zu befürchten ist.

Sämtliches Holz aus Einschlägen zur Bekämpfung von Waldschädlingen unterliegt den geltenden Bewirtschaftungsbestimmungen.

Borkenkäfer.

Sowjetische Besatzungszone.

Durchführungsbestimmungen zur Anordnung vom 21. 9. 1948 über die Ausdehnung des Geltungsbereichs der Anordnung zur Bekämpfung des Fichtenborkenkäfers vom 5. Mai 1948 (ZVOBl. S. 156)[2]). Vom 21. September 1948. (Zentralverordnungsblatt, Nr. 44 vom 13. 10. 1948, S. 466.)

Die Durchführungsbestimmungen regeln den Holzeinschlag im Bauernwald, die Anrechnung des Holzeinschlags auf das Einschlagsoll sowie die Holzverwertung im Rahmen der Holzbewirtschaftung.

Land Thüringen:

Borkenkäferbekämpfungsmaßnahmen im Hauptschadensgebiet des Thür. Waldes durch Einsatz der gesamten Bevölkerung. Anordnung vom 16. August 1948. (Regierungsblatt für das Land Thüringen, Teil II: Amtsblatt, Nr. 24 vom 7. 9. 1948, S. 243.)

Die bisher getroffenen Maßnahmen, um den Borkenkäfer zu bekämpfen und die Vernichtung weiterer großer Teile unserer Forsten zu verhindern, reichen für das Hauptnotstandsgebiet des Thüringer Waldes nicht mehr aus. Dort muß jetzt die gesamte einheimische Bevölkerung eingesetzt werden; es geht um Lebensfragen gerade für sie, für ihre nächste wie weitere Zukunft. Nur wenn jeder einzelne mit aller Kraft aus sich heraus mitarbeitet und wenn alle beteiligten Stellen und Personen zusammenarbeiten, kann das gesetzte Ziel erreicht werden. Demgemäß wird angeordnet:

1. In bestimmten Landkreisen haben die Kreis- und Gemeindeverwaltungen unter Einsatz der Bevölkerung das borkenkäferbefallene Holz einzuschlagen und zu entseuchen.

   Die Hauptabteilung für Forstwirtschaft beim Ministerium für Versorgung stellt einen kreisweise aufgeteilten Verteilungsplan auf. Die Kreise und Gemeinden regeln den Einsatz der Bevölkerung auf die einzelnen Arbeitsplätze in Verbindung mit den Thüringer Forstämtern.

   Die im Verteilungsplan festgesetzten Arbeitsmengen und Fristen gelten als Auflagen für die Kreise und Gemeinden und sind dementsprechend von den Kreisen den Gemeinden aufzugeben. Kreise und Gemeinden sind für die Erfüllung verantwortlich.

2. Den Gemeinden obliegt die Bereitstellung der Arbeitskräfte, ihre Betreuung, ihre Ausrüstung mit Werkzeug usw., ihre Verpflegung sowie ihre Führung zu und von den Arbeitsplätzen. Die Arbeitskräfte können einzeln oder nach Betrieben, Schulen usw. erfaßt werden. Sie und die Betriebe sind tunlichst zu verpflichten, Werkzeug — soweit vorhanden — selbst zu stellen.

3. Den Forstämtern und den ihnen unterstellten Fachkräften obliegt es, diese Arbeitskräfte einzuweisen, deren ordnungsmäßig geleistete Arbeiten festzustellen und abzunehmen. Sie müssen auch darauf bedacht sein, daß Unfälle der ungelernten Arbeitskräfte vermieden werden.

4. Die Bezahlung der Arbeitskräfte für die von ihnen ausgeführten Arbeiten erfolgt durch die Gemeinden, und zwar grundsätzlich im Stücklohn nach dem im Borkenkäfergebiet geltenden Sondertarif.

5. . . . . Die Tagesnormen betragen:

bei Einschlag und Aufarbeitung des Holzes	2,5 fm je Person,
beim Schälen des Holzes	7 fm je Person,
beim Begiften	20 fm je Person,
bei den sonstigen Nebenarbeiten (Fangtuchhalten, Rinden- und Reisigverbrennen)	8 fm für 3 Personen.

6. Von den aufgearbeiteten Holzmengen werden 20%, davon bis 10% in Nutzholz, den beteiligten Kreisen zur weiteren Verteilung an die beteiligten Gemeinden zu den ortsüblichen Preisen durch die Forstämter abgegeben.

7. (Strafbestimmungen).

8. (Inkrafttreten).

Französische Besatzungszone.

Land Rheinland-Pfalz (Reg.-Bez. Koblenz):

Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer. Polizeiverordnung vom 10. Mai 1948. (Gesetz- und Verordnungsblatt der Landesregierung Rheinland-Pfalz, Nr. 23 vom 11. August 1948, S. 287.)

Jeder Eigentümer, Nutzungsberechtigte oder Pächter von Waldgrundstücken oder Parkanlagen und Besitzer von ungeschältem Nadelholz außerhalb des Waldes ist verpflichtet, alle von Fichtenborkenkäfern befallenen Nadelhölzer sofort nach Sichtbarwerden des Befalls zu fällen und zu schälen. Die hierbei angefallene Rinde einschl. der Äste und Zöpfe ist sofort unter Beachtung der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen zu verbrennen.

Die für die Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer erforderlichen sonstigen Maßnahmen, insbesondere das Fällen von sog. Fangbäumen in ausreichender Menge, ihr rechtzeitiges Entrinden nach Befall u. dgl., sind nach den bestehenden oder noch zu erlassenden Richtlinien durchzuführen.

Die Bekämpfungsmaßnahmen sind in erster Linie von den Grundstückseigentümern, Nutzungsberechtigten und Pächtern mit eigenen Arbeitskräften durchzuführen. Sofern die Heranziehung dieser Personen zur Bekämpfung der durch den Borkenkäfer hervorgerufenen Gefahr nicht ausreicht, sind auch andere Personen durch polizeiliche Verfügung unverzüglich zu verpflichten.

Pflanzenschutzmittel.

Sowjetische Besatzungszone.

Entgelte für Entwesungsarbeiten (Schädlingsbekämpfung). Genehmigungsbescheid Nr. G 4.192 vom 1. Juli 1948 der Deutschen Wirtschaftskommission für die sowjetische Besatzungszone — Hauptverwaltung Finanzen —.

Auf Grund des Befehls 337 des Obersten Chefs der SMA vom 9. 12. 1946 über die Preiskontrolle und der Ermächtigung der Finanzverwaltung der SMA vom 7. 4. 1948 — Nr. 19/1190 — wird die Frage der Entgelte für Entwesungsarbeiten (Schädlingsbekämpfung), ausgeführt von den Firmen

Heerdt-Lingler, GmbH., Frankfurt/M., Bockenheimer Landstr. 33, und

Testa, Internationale Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung mbH., Hamburg 1, Meßberghof,

als Vertretungen der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung mbH., Frankfurt a/M., Schaumainkai 43a, in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands unter dem Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs geregelt.

Wildschaden.

Amerikanische Besatzungszone.

Land Württemberg-Baden:

Ersatz des Schwarzwildschadens. Erlaß des Landwirtschaftsministeriums und des Innenministeriums vom 30. Juli 1948 — E Nr. J 1712/IV 1587, Nr. 5. (Amtsblatt des Innenministeriums, Nr. 7 vom 7. 9. 1948, S. 138.)

Nach dem Beschluß des württ.-bad. Landtags vom 8. Juli 1948 ist in nächster Zeit mit einer gesetzlichen Sonderregelung des durch Schwarzwild verursachten Wildschadens zu rechnen. Bei der Anmeldung, Schätzung und Feststellung des Schadens sind die Vorschriften des Reichsjagdgesetzes[4]) und der Ausführungsbestimmungen[5]) dazu sowie die in Württemberg-Baden erlassenen Sonderbestimmungen genau zu beachten. Für jede Gemeinde sind ein Wildschadensschätzer und ein Stellvertreter zu ernennen.

Französische Besatzungszone.

Land Rheinland-Pfalz (Reg.-Bez. Koblenz):

Schwarzwildbekämpfung. Polizeiverordnung vom 30. April 1948. (Gesetz- und Verordnungsblatt der Landesregierung Rheinland-Pfalz, Nr. 23 vom 11. August 1948, S. 287.)

Die Ortspolizeibehörden sind berechtigt, alle arbeitseinsatzmäßig verfügbaren, körperlich leistungsfähigen männlichen Einwohner ihrer Gemeinde zwischen 18 und 45 Jahren zur Schwarzwildbekämpfung heranzuziehen. Die Schwarzwildbekämpfung erfolgt durch nächtliches Scheuchen und Leistung von Treiberdiensten bei behördlich angesetzten Treibjagden von Schwarzwild. Die Heranziehung hat durch schriftliche Verfügung zu erfolgen.

Jagd.

Amerikanische Besatzungszone.

Land Bayern:

Jagdführer. Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 1. September 1948, Nr. 544. (Bayerischer Staatsanzeiger, Nr. 39 vom 25. 9. 1948, S. 3.)

Das US- und Alliierte Personal, das im Besitz einer Jagderlaubnis ist, bejagt Schalenwild nur in Begleitung autorisierter deutscher Jagdführer. Als Jagdführer kommen in Frage: Berufsjäger und Förster, die im Besitz eines Jagdführerausweises sind und in dem Bereich eines Landkreises führen dürfen; ferner Eigenjagdbesitzer und Jagdpächter, die nur im eigenen Jagdrevier führungsberechtigt sind; sie können das ihnen zustehende Recht der Führung an Inhaber von Jagderlaubnisscheinen schriftlich übertragen. Jagdführer müssen im Besitz einer gültigen bayerischen Jagdkarte sein.

Sämereien und Saatgut.

Sowjetische Besatzungszone.

Sortenliste der in der sowjetischen Besatzungszone zugelassenen Sorten von Kulturpflanzen. Herausgegeben von der Deutschen Wirtschaftskommission — Hauptverwaltung Land- und Forstwirtschaft —, Berlin. Mai 1948.

Die vorliegende Sortenliste enthält alle in der sowjetischen Besatzungszone für den Verkehr und damit auch zur Saatenanerkennung zugelassenen Sorten. Diejenigen Sorten, die in dieser Liste nicht enthalten sind, dürfen im Rahmen der Saatenanerkennung nicht anerkannt und nicht in den Verkehr gebracht werden. Während einer Übergangszeit, im allgemeinen bis 1950, dürfen die besonders gekennzeichneten Sorten landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzter Arten noch geführt und anerkannt werden. Nach diesem Termin sind diese Sorten als aus dem Verkehr gezogen zu betrachten. Ausgenommen von dieser Regelung sind diejenigen Arten, die nicht in der Sortenliste enthalten sind. Bei den gartenbaulich genutzten Arten enthält die Sortenliste Einzelsorten und Gruppensorten. Bei den Feldfutterpflanzen sind sämtliche Landsorten gestrichen worden. Während der Übergangszeit können diese Landsorten jedoch noch bis 1951 zur Anerkennung zugelassen werden. Mit dem Erscheinen dieser neuen Sortenliste wird die Sortenliste des Jahres 1942 außer Kraft gesetzt.

Pflanzenbeschau.

Deutschland.

Für interzonale Sendungen von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen erforderliche Gesundheitskontrolle. Anordnung des Alliierten Kontrollrats — Wirtschaftsdirektion — Ernährungs- und Landwirtschaftsausschuß — vom 23. Dezember 1947 — FACO / P (47) 101/2.

Hinsichtlich der Einführung von Gesundheitszeugnissen bei Pflanzensendungen hat der Ernährungs- und Landwirtschaftsausschuß folgende Maßnahmen angeordnet:

1. Die Pflanzenschutzämter tragen die Verantwortung für die Durchführung aller Maßnahmen hinsichtlich der Pflanzenquarantäne, und zwar im einzelnen:

   a) Untersuchung der zur Abfertigung gelangenden Pflanzensendungen und die Ausstellung von Gesundheitszeugnissen, wobei sich die Pflanzenschutzämter einzig und allein von der Erwägung leiten lassen sollen, daß die Zeugnisse nur dann auszustellen sind, wenn das völlige Freisein der zur Abfertigung gelangenden Sendung von den in der Anlage 1 zu der Anordnung genannten Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern festgestellt worden ist.

   b) Werden Pflanzenkrankheiten, Schädlinge oder Unkräuter der einen oder anderen Art in der zur Abfertigung gelangenden Sendung festgestellt, so wird das Pflanzenschutzamt entweder die Sendung entseuchen oder — falls dies nicht möglich ist — ihre Beförderung verbieten.

2. Die Verwaltungsstellen der Transportunternehmungen haben die Annahme zur Abfertigung von Pflanzensendungen ohne Gesundheitszeugnis abzulehnen.

3. Die Pflanzenschutzämter der Zone oder des Landes, für die die Sendung bestimmt ist, haben das Recht, Stichprobenuntersuchungen der eingehenden Pflanzensendungen vorzunehmen, auch wenn ein Zeugnis beiliegt.

In dem „Verzeichnis der Schädlinge, Pflanzenkrankheiten und Unkräuter, deren Ausbreitung innerhalb Deutschlands durch interzonale Quarantäne-Maßnahmen verhindert werden soll" (Anlage 1), sind genannt: San-José-Schildlaus, Kartoffelkäfer, Reblaus, Kartoffelnematode, Bisamratte, Pulverschorf der Kartoffel, Kartoffelkrebs, Kleeseide und Orobanche. Die Quarantänemaßnahmen können auf weitere Krankheiten und Schädlinge ausgedehnt werden, falls ihr Auftreten eine Gefahr für die Landwirtschaft darstellt.

Das als weitere Anlage beigefügte Muster des Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses entspricht dem bisher für Sendungen nach dem Ausland benutzten „Allgemeinen Gesundheits- und Ursprungszeugnis" (Formblatt Nr. 21 des Deutschen Pflanzenbeschaudienstes).

---

[1]) Amtl. Pfl.-Best., Bd. IX, Nr. 3, S. 63.

[2]) Nachr.-Bl., Neue Folge, Heft 5/6, Mai/Juni 1948, S. 87.

[3]) Nachr.-Bl., Neue Folge, Heft 5/6, Mai/Juni 1948, S. 87.

[4]) Amtl. Pfl.-Best., Bd. VI, Nr. 5, S. 78.

[5]) Amtl. Pfl.-Best., Bd. VII, Nr. 5, S. 46.

Aus der Literatur

Tischler, W., **Über die Bedeutung der Schädlingsfauna in den Wallhecken Schleswig-Holsteins.** Beiträge zur Agrarwissenschaft, Heft II/1948.

Während man die Wallhecken in Deutschland recht allgemein in Beziehung zur Vermehrung der Schädlinge als nützlich ansieht, herrscht in England die Neigung vor, sie als Überhälter von Schädlingen für unerwünscht zu betrachten. Es ist daher verdienstvoll, daß der Verfasser das Problem durch exakte Beobachtung zu lösen versucht. Er führt die regelmäßig vorkommenden Schädlinge auf und teilt sie nach ihrer biocönotischen Bedingtheit in biotopeigene Arten, zeitweise Besucher, Nachbarn und Fremdlinge ein. Während es einerseits vorkommen kann, daß lokale Kalamitäten von den Knicken ausgehen, werden andererseits manche Arten verhindert, sich stärker auf Kulturfelder auszudehnen. Daß viele Parasiten optimale Lebensbedingungen finden, bestätigten auch die neuen Beobachtungen. Zur Verallgemeinerung der Ergebnisse sind aber weitere Feststellungen der Praktiker des Pflanzenschutzes nötig. Morstatt.

Becker, G., und Schulze, B., **Zur Prüfung der vorbeugenden Wirkung von Holzschutzmitteln gegen Insekten.** Mitt. Reichsinst. Forst- u. Holzwirtsch. Nr. 6. 1948. 12 S., 3 Abb. Preis DM 2,40.

Die Arbeit berichtet von Untersuchungen zur Beurteilung des DIN-Entwurfes 52 621 für die Prüfung von Holzschutzmitteln gegen Insekten und ge-

langt zu einer Bestätigung der darin enthaltenen Richtlinien. Dazu werden einige weitere Hinweise über das Prüfungsverfahren gegeben und die Wirkungen einiger Mittel erörtert. G. S.

Annand P. N., **Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine 1947.** U. S. Dpt. Agric., Washington, 15. 9. 1947.

In diesem umfangreichen und wertvollen Bericht sind die Beiträge von sämtlichen Wissenschaftlern des „Bureau's", wie von Annand, Hoyt, Rohwer, Bishopp u. a., zusammengefaßt worden. Von den neuzeitlichen Insektiziden wurden sehr eingehend DDT, Benzolhexachlorid (Gammexan), der chlorierte Kohlenwasserstoff Chlordan (1068), Hexaaethyl-tetraphosphat (Bladan), Pentaaethyl-tripolyphosphat und einige Analoge dieser Verbindungen biologisch und chemisch untersucht.

Besonders eingehend ist die Frage der DDT-Toxizität unter besonderer Berücksichtigung der Kumulation und der Depotbildung behandelt worden. Als Hauptergebnis wird die relative Ungefährlichkeit des Mittels in den handelsüblichen Konzentrationen hervorgehoben. Selbst gegenüber Honigbienen ließ sich in Zentralkalifornien bei intensiver DDT-Behandlung von Saatfeldern keine schwerwiegende Schädigung nachweisen, wenngleich auch anderswo Bienenverluste beobachtet werden konnten. Im Versuch zeigte sich, daß ein 5%iger Staub in direkter oder indirekter Berührung für Honigbienen giftig war.

Große Beachtung findet neben den Versuchen zur Bestimmung des Gamma-Isomer-Gehaltes von Benzolhexachlorid auch der Chemismus des Bladan-Wirkstoffes. Hexaaethyl-tetraphosphat sei kein einheitlicher chemischer Körper. In diesem Zusammenhang ist auch die chemische Verbindung Tetraaethyl-pyrophosphat untersucht worden.

Einen breiten Raum nehmen in den Arbeiten die Untersuchungen mit neuartigen Nebelgeräten ein. Mit einem sehr wirksamen Apparat von 25 PS lassen sich z. B. in der Forstschädlingsbekämpfung leicht 100—200 acre (1 acre = 40 ar) auf einmal behandeln, wobei für 1 acre 1 Dollar berechnet wird. Mehrere Nebelgerättypen sind bereits im Handel. Das Nebelverfahren habe sich besonders gut auch zur Bekämpfung der Obstmade und anderer Obstschädlinge bewährt. In einem anderen Zusammenhang werden z. T. allerdings etwas unübersichtlich die Räucher- und Flugzeug-Bekämpfungsmethoden diskutiert.

H. H. Velbinger † — Goslar.

Boven, C. V., and Pogorelskin, M. A., **Determination of the Gamma-Isomer-content of benzene-hexachloride.** (Bestimmunag des Gamma-Isomer-Gehaltes von Benzol-Hexachlorid.) Analytical Chemistry 20. 1948, Nr. 4.

In dieser Abhandlung wird eine kryoskopische Methode zur Bestimmung des Gamma-Isomeren im technischen Benzolhexachlorid beschrieben. Sie baut sich auf der Methode Haller zur Bestimmung des o,p'- und p,p'-Anteils im DDT auf und liegt in der Bewertung der Schmelzpunkterniedrigung, die eine Probe des zu untersuchenden Materials hervorruft. Für die Ausführung benötigt man außer dem rekristallisierten Gamma und dem reinen Alpha-Isomeren nur ein Ölbad (120—130° C), eine Schmelzröhre mit Mantel aus hitzebeständigem Glas und ein geeignetes Thermometer. Das Alpha-Isomere wird bei dieser Bestimmung benützt, weil es den Hauptbestandteil in dem technischen Benzolhexachlorid ausmacht und leicht in reiner Form zu erhalten sei. Als kryoskopische Konstante des Gamma-Isomeren wurde ein Mittelwert von 16,8 erhalten.

Diese Bestimmung, die in relativ kurzer Zeit von jedem chemischen Labor durchgeführt werden kann, sei bei sorgfältiger Handhabung der Apparatur doch recht genau. H. H. Velbinger † — Goslar.

Druckfehler-Berichtigung.

Auf Seite 100 in Heft 5/6 dieses Blattes ist im Titel der Arbeit von David and Bracey „Sprühnebel" statt Frühnebel zu setzen.

Sonstiges

Eine **Arbeitstagung der deutschen Zoologen** fand am 24. und 25. August d. J. in Kiel statt. Auf der Tagung wurden 41 Fachvorträge gehalten, die sich mehrfach auch mit Fragen der angewandten Entomologie in Land- und Forstwirtschaft beschäftigten. Dabei wurden die Anwendung und Wirkungsweise der neuen synthetischen Insektizide (DDT-, Hexa- und E 605-Mittel) eingehend behandelt, über die Dr. Eichler von der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt einen zusammenfassenden Vortrag hielt. Mo.

Eine **Mitgliederversammlung der Vereinigung für angewandte Biologie** fand am 20. Oktober 1948 in der Biologischen Zentralanstalt in Berlin-Dahlem statt. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles fand eine wissenschaftliche Sitzung mit folgenden Vorträgen statt:

Prof. Dr. Morstatt: „Stand und Ziele wissenschaftlicher Pflanzenpathologie",

Prof. Dr. Hase: „Die Verfahren der angewandten Biologie als technische Probleme",

Dr. Mäde: „Agrarmeteorologie und Pflanzenschutz",

Reg.-Rat Dr. Fischer: „Die neuere Entwicklung der Pflanzenschutz-Chemie".

Die Sitzung erfreute sich reger Anteilnahme. Die Vorträge, die auf einem hohen wissenschaftlichen Niveau standen, fanden großes Interesse. Der Vor-

sitzende gab die Anregung, im Laufe des Jahres ähnlich wie bei der Deutschen Botanischen Gesellschaft, wenn auch nicht monatlich, Colloquien der Vereinigung für angewandte Biologie abzuhalten.

Es ist beabsichtigt, die Vorträge als Sonderheft erscheinen zu lassen, da mit dem Erscheinen einer Zeitschrift „Angewandte Biologie" in nächster Zeit nicht zu rechnen ist. Kurzreferate über den wesentlichen Inhalt der Vorträge werden im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" gebracht werden.

Pflanzenschutzlehrgänge in Pillnitz.

Im Monat September 1948 fanden wieder 4 dreitägige Sonderlehrgänge für Pflanzenschutz an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Pillnitz an der Elbe statt.

Zwei dieser Lehrgänge standen unter dem Motto „Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung im Garten". In einem reichhaltigen Programm wurden Referate über die wirtschaftlich wichtigsten Schädlinge und Pflanzenkrankheiten geboten, ergänzt durch reichliches Anschauungsmaterial und praktische Vorführungen.

Darüber hinaus wurden zum ersten Mal wieder Pflanzenschutzlehrgänge für Fortgeschrittene durchgeführt. In diesen beiden Lehrgängen, die mehr als Arbeitsgemeinschaften für Spezialinteressenten gedacht waren, drangen die Lehrgangsteilnehmer tiefer in die biologischen Vorgänge der parasitischen Schädiger ein. Sie erhielten außerdem einen Einblick in die Aufgaben und Arbeitsgebiete der Abteilung Pflanzenkrankheiten an der oben genannten Anstalt. Ferner wurden die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen behandelt. Den meisten Anklang fanden die durchgeführten mikroskopischen Übungen über Pilzkrankheiten und tierische Parasiten.

Insgesamt konnten 83 Lehrgangsteilnehmer, die sich aus den verschiedensten Berufen und Interessentenkreisen zusammenfanden (Gärtner, Schädlingsbekämpfer, Obstbaumwarte, Pflanzenschutzfirmen, Drogisten, Biologen und Lehrer), ihre Kenntnisse auffrischen und zum großen Teil auf den neuesten Pflanzenschutzgebieten erweitern.

Die Abteilung Pflanzenkrankheiten an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Pillnitz wird im Monat März 1949 wieder derartige Sonderlehrgänge durchführen und bittet schon jetzt um Zuschriften von Interessenten. Da solche Lehrgänge und Kurse sehr erwünscht sind, aber ihre Durchführung immer noch nicht bekannt genug wird, wäre es gut, wenn jeder, der diese Notiz liest, seine Kollegen oder sonstige Interessenten darauf aufmerksam machte.

„Mehr ernten durch gesunde Kulturen" ist unser Ziel. Das zu erreichen, erfordert auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes eine nicht geringe Kenntnis, die jedem durch derartige Sonderlehrgänge vermittelt werden soll. Dr. L. Noll, Pillnitz.

Der Nobel-Preis für Medizin wurde Herrn Dr. Paul Müller-Basel für die Entdeckung des DDT als Insekten-Vernichtungsmittel verliehen.

Postbezieher!

Wir machen unsere durch die Post belieferten Bezieher nochmals darauf aufmerksam, daß die Post verpflichtet ist, ausbleibende Nummern kostenfrei nachzuliefern, wenn diese rechtzeitig, d. h. nach Empfang der nächsten Folge, beim Zustellpostamt fehlgemeldet werden. Erst wenn Reklamationen erfolglos bleiben, bitten wir, sich direkt an den Verlag zu wenden.

Anschriftenänderungen sind ebenfalls dem Zustellpostamt zu melden.

Deutscher Zentralverlag,
GmbH.

Personalnachrichten

Prof. Dr. H. W. Wollenweber ist aus der Biologischen Zentralanstalt ausgeschieden und nach Washington übergesiedelt. Er gedenkt seine Untersuchungen über pflanzenparasitische Pilze dort fortzusetzen.

Akademiker T. D. Lyssenko feierte im September d. J. seinen 50. Geburtstag. Ein Buch (Agrobiologie. Arbeiten über Fragen der Genetik, Selektion und Samenzucht [russ.]. Moskau 1948. 463 S.), das seine Forschungsergebnisse zusammenfaßt, ist vor kurzem erschienen.

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. — Verlag: Deutscher Zentralverlag, GmbH., Berlin SO 16, Michaelkirchstr. 17; Fernsprecher: Sammelnummer 67 64 11, Postscheckkonto: 146 78. — Schriftleitung: ORR. Prof. Dr. H. Morstatt, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19; Fernsprecher: 76 32 33/34 (Redaktions-Kommission: Vize-Präsident Dr. Kramer, Präsident Prof. Dr. Schlumberger, ORR. Prof. Dr. Hase). — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft DM 2,—, Vierteljahresabonnement DM 6,— zuzüglich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Keine Ersatzansprüche bei Störungen durch höhere Gewalt. — Anzeigenannahme: Der Rufer, Berlin W 35, Tiergartenstr. 28/29; Fernsprecher: 91 2 32. — Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 210 der Sowjetischen Militär-Administration in Deutschland. — Druck: Pilz & Noack, Berlin C 2, Neue Königstr. 70.